

# 《制药设备与车间设计》

## ——线上线下混合式信息化教学模式的构建及应用

冯秋菊

吉首大学药学院

**摘要:** 制药设备与车间设计是一门实践性非常强的课程,为改善吉首大学制药工程专业该课程的教学质量,进行该课程的信息化建设,利用超星学习通APP作为课堂教学改革的基础平台进行线上线下混合式教学模式的构建,随着“互联网+”时代的到来,如何利用线上资源推动课堂教学深化改革,成为本科课程建设新的探索方向。拓展教学时间和空间,提高课堂教学效果。

**关键词:** 信息化;线上线下混合;教学设计;制药设备与车间设计

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6288.2024.04.169

### 一、混合式教学模式的设计背景

《制药设备与车间设计》是一门以药学、药剂学、药品生产质量管理规范(GMP)和工程学及其相关理论和工程技术为基础的综合性、系统性、统筹性很强应用性工程学科。本课程主要阐明制药设备的基本理论和制药车间工艺设计的基本知识和方法,培养具有通过工程思维解决药品生产过程中实际工程问题能力和创新能力的高素质制药工程专业人才<sup>[1-3]</sup>。

传统教学过程中有三个问题比较明显。(1)制药设备难以拆解加上传统教学时空局限,使得学生对设备原理理解不透彻;(2)现在制药设备生产企业非常多,设备种类繁多,同一类型的设备有很多种,加之现代设备自动化发展迅速,更新换代较快。但是湘西州地处武陵山区,地区经济不发达。受区域限制,湘西地区缺少大型制药企业,学生生产实践少,对设备和车间感性认识不足,对GMP管理和EHS理念,认识不到位。与此同时,制药设备,工艺以及标准规范,不断的在更新换代,接触不到先进的生产车间,导致行业信息滞后。

(3)制药设备与车间设计课程内容广泛,但是课时有限,短时间内学生很难掌握所有的教学内容。加上课程内容抽象难懂,学生学习效果不好<sup>[4,5]</sup>。

因此,传统的教学模式不适用于本地区该课程的学习。如何将课程教学内容与实际工程和设备建立联系,让学生通过具体的实物来学习理论的知识,即能提高学生的学习兴趣度、降低学生学习的难度又能提高教学的质量和效率是该课程在教学改革过程中需要解决的首要问题。

打破传统的教学模式,构建新型的教学方式迫在眉睫。由此,混合式教学模式应运而生。混合式教学正是把网络在线学习和传统课堂教学相融合,充分发挥两者

的优势<sup>[6]</sup>。

为解决以上问题,我们借助物联网的优势,持续开展《制药设备与车间设计》课程改革。选择超星学习通为依托,构建线上线下混合式教学平台,改变传统的教学模式和课程考核模式,提高学生的学习兴趣和学习效果,提升学生的创新意识和工程能力。

### 二、混合式教学模式的设计

结合传统教学过程,我们将《制药设备与车间设计》课程教学和超星泛雅平台进行整合,构建了《制药设备与车间设计》线上线下混合式教学平台,探索信息化教学。有针对性的解决传统教学过程中遇到的问题。

#### (一) 建立设备模拟动画资源库

借助CAD,sketchup等软件制作大量生动直观的动画及视频来演示设备内部结构工作原理,增强教学内容的生动性和直观性;借助制药工艺与设备等公众号,收集大量典型的设备和生产车间动画及视频,展示国内外最新制药设备与新型生产车间。将收集到的大量视频动画,按照课程教学内容分类整理,上传到资源平台,作为线上教学资源,供学生课前学习。

建立设备模拟动画资源库,形象生动的展示设备内部结构及工作原理,从而解决仪器不能拆解,学生对设备原理理解不透彻的问题。教学过程中,通过多角度了解制药设备的工作原理和结构,让学生更好的理解与掌握该设备。在课堂教学中通过动画视频,让学生能看见制药设备的结构和运行状态,明白其工作原理,或给学生播放在企业里拍摄的制药设备实际生产情况,并配以详细讲解,难理解的地方可重复播放,这样使得文字性的授课更形象化,更直观化,枯燥无味的填鸭式课堂增添了活泼生动的视觉效果,同时也加深了学生对课程的理解。

### （二）促进校企合作，共享企业资讯

药企参观实习：吉首大学制药工程专业现有实习基地20多个，学生每年暑假都到企业进行参观实习。在参观实习的过程中，就典型的制药生产设备及生产车间进行拍摄记录，处理后形成视频，上传到课程资源平台，供学生线上学生使用。

引用药企生产实例：在线下教学过程中着重强调课程理论知识与医药工业实际生产的联系，丰富课堂教学内容，还可以调动学生学习的主动性。

邀请企业技术人员讲解：针对教学过程中的重点难点问题，邀请企业一线技术人员通过在线直播或录播等方式，进行讲解。安排企业人员进行GMP、EHS的培训。用视频录像等记录讲解培训的过程。获得的视频录像，上传到课程资源平台，供学生线上学生使用。

本课程组老师加强教学方法研讨，将药厂生产实践的专业技能要求直接引入日常的训练中，让学生真正实现“零距离”就业。教师为课程主导，设计并实施符合教学目标的项目任务，将问题有效嵌入情境，项目来源于经典的实际生产案例。带领学生到我校校企合作基地观摩学习，了解制药企业的生产工艺以及药品制剂的生产。通过与企业合作，进行实训教学，即由教师带领下进入企业车间，现场讲解制药生产的每个环节，演示实际的操作给学生看，再让学生亲自动手实践操作。

### （三）加强师生多层次互动，提高学习效率

#### 1. 线上自主学习

制药设备与车间设计课程内容包含制药设备和车间设计两部分内容。制药设备部分是按照制药工艺的单元操作划分章节的。教师提前一周在线上教学平台发布即将讲授章节的学习指南、教学视频、PPT 课件以及相应的设备动画视频等，用于学生进行线上自主学习。

车间设计部分是按照车间的类型划分章节的。教师提前一周在线上教学平台发布相应的学习内容，同时发布生产车间动画视频、GMP培训视频等，用于学生进行线上自主学习。

学生在学习过程中存在问题或对某些知识不理解，可以在线上平台“讨论区”留言，也可以用微信、短信等方式直接与教师进行交流。

#### 2. 线下重点突破

教师在讲授时将“基础原理→工业设备→生产应用”联系起来，完成从理论到实践的过渡。对重点、难点部分进行详细讲解，并对学生课前反馈的问题进行答疑解惑。

问题式讨论。该阶段在学生对课程知识有一定积累的情况下开展，教师设计一些包含多个相关知识点的问题，让学生通过讨论发现知识之间的关联性，形成小的知识体系任务式讨论。

任务驱动，以赛促教。在课程教学进度的中后段开展，教师设置一些制药工艺设计项目任务，让学生能够将所学的单元操作知识串联起来，在工程实践中进行运用。项目任务以当年全国大学生制药工程设计竞赛题目为题，以小组为单位进行，按照制药工程项目初步设计依据、工艺流程设计、物料衡算、能量衡算、设备选型、车间布置、管道设计和公用工程设计等内容分为8个章节；每学习完一个章节内容后以小组为单位完成设计项目所需要完成的对应章节的任务，并整理上传到学习通。如工艺流程章节的内容学习完以后，各小组完成竞赛作品中关于工艺流程设计相关的文档和图纸，并将成果上传学习通。整个设计内容学习完后各小组将每一部分项目任务整理成册得到初步设计说明书，并以小组为单位制作壁报进行展示，并组织参加答辩汇报。根据答辩汇报成绩计入该课程考核的总成绩。

#### 3. 课后线上拓展

课堂授课结束后，教师在线上教学平台发布单元测验与作业等，要求学生在限定时间内完成，及时了解学生对知识的掌握情况。在“讨论区”发布一些与教学内容相关的拓展性问题，让学生线上发帖讨论，在课堂讨论环节有哪些不清楚的地方，也可以继续讨论，将课堂讨论延续到课后。教师不定期地参与线上讨论，查看学生发帖内容，为学生答疑解惑。

### 三、混合式教学模式的实施效果

《制药设备与车间设计》课程自2018年立项为教学信息化建设培育课程以来，截至到2023年11月1日，课程团队通过录屏制作了78个教学视频，总时长3378分钟，涵盖了课程主要内容；341个非视频资源；编撰了135道含详细答案解析的测验题，涵盖了课程主要知识点。教学视频和非视频资源主要用于学生课后线上自主学习与拓展，测验题主要用于知识点的查漏补缺及灵活运用训练。

《制药设备与车间设计》线上线下混合式教学让学生喜欢上了该课程，且参与全国制药工程设计竞赛的积极性大大增强。每年大约有30人左右参加全国制药工程设计竞赛并获得奖项。近5年来学生在全国制药工程设计竞赛中取得1个1等奖，7个2等奖和4个三等奖好成绩。

学生对该课程教学效果满意度高，网上评教得分

95.72。实施前2年期末考试平均成绩、及格率逐年增高。学生由开始的害怕变成非常喜欢,感觉到课程没有想象中难了,变得积极主动学习,也学得开心,该课程成为不少学生自我评价学得最好的一科。

至2018年以来在制药工程专业推行了这种信息化的教学模式,并在所有教学任务结束后,对这些班级学生进行教学问卷调查。调查结果表明学生非常欢迎这种教学模式,给予很大的肯定。学生认为信息化教学具有多种优势,课前有助学生预习,课中方便学生理解,课后有益于巩固学习,学生还可以根据自己的课外时间自主学习,既方便又实用;同时也认为这种模式只是在一定程度上代替教师,仍旧需要教师的现场教学,这种模式能弥补原来传统课程教学中的不足。

#### 四、混合式教学模式的示例

根据课程改革需要,对课程教学内容进行优化:引入典型生产案例,丰富教学内容,将制药工艺过程设备及其工程设计知识作为重点内容,进行教学整合。固体制剂及液体制剂设备是药品制剂生产中的主要设备,四章内容包括混合与制粒设备、液体制剂设备、固体制剂设备及药用包装设备。以片剂和注射剂为重点讲解对象,将片剂生产过程中混合设备、压片、包衣、袍罩包装等生产设备,及注射剂生产过程中安瓿洗涤、灌封、灯检、开盒、印字等生产设备进行详细讲解、视频展示及实际操作。增加学生学习兴趣并对生产过程中的主要生产设备及过程有一定的了解<sup>[7-9]</sup>。

以旋转式多冲压片机的原理及布置为例,来说明混合式线上自主学习,线下重点突破的教学模式的应用。

##### (一) 旋转式多冲压片机的工作原理

在课前,学生按照老师的要求,完成线上内容的学习,老师通过后台查看学生的学习情况。老师在视频教学过程详细讲解片剂的生产工艺流程,生产设备。学生自主观看学习后,线下课堂通过平台的讨论功能,发起问题。通过对学生答案的分析,将教学内容导入课堂。通过动画和图片展示旋转式多冲压片机的工作原理。其核心部件是一个可以绕轴旋转的圆盘。圆盘分三层,上层是上冲,中层是中模,下层是下冲,另外还有上下压轮,片重调节剂,出片调节器的等。

##### (二) 旋转式多冲压片机的布置

课前老师在视频教学过程中详细讲述了车间布置的原则和要求,学生完成线上学习。老师通过后台分析,找出线下教学重点突破的问题,即旋转式多冲压片机是怎么布置的。

线下课程教师通过平台抢答的功能,将需要线下突破的问题引入课堂,即片剂车间最大的问题是产尘问题。针对这个问题,设备布置的时候,要重点考虑以下三个方面,①满足GMP的要求,选用具有密封罩的压片机,上料方式选择真空上料;给压片机配制除尘器。②满足EHS要求,压片室配有粉尘报警器,回风采用直排的方式,压片室保持相对负压。③考虑到设备安装,检修的要求,预留出足够的周转,维修空间。

##### (三) 旋转式多冲压片机生产过程展示

老师通过在线直播或者录播的方式,连线基地生产技术人员,将压片室真实的生产过程展示给学生,加深学生对旋转式多冲压片机的原理及布置的理解。

#### 参考文献

- [1]周海斌,王悦,马文静,等.基于超星学习通的制药工程药理学教学改革初探[J].山东化工,2020,49(05):179-182.
  - [2]朱占永,黄晶煜,沈秉正,等.移动互联网下多维交互式临床医学教学模式的构建与探讨[J].医学教育研究与实践,2021,29(02):292-295.
  - [3]李可意,韩永萍,刘红梅,等.信息化技术在药物分析课程中的应用探讨[J].教育教学论坛,2020(37):373-374.
  - [4]于波,王金利,王沛.制药工程设计网络教学平台建设的研究[J].吉林省教育学院学报.2015,31(08):39-40.
  - [5]杜妍辰,张鑫.理工类大学制药工程专业本科教学改革与探索[J].广东化工.2020,47(11):246-250.
  - [6]赵一阳,柳文敏,于林涛,等.新工科背景下“线上线下混合式教学”在制药工程专业实验教学中的实践探索[J].云南化工,2022,49(11):155-157.
  - [7]吕品,李朋伟,岳丽丽,等.混合式教学环境下讨论式教学在中药制药工程原理课程中的应用[J].中国教育技术装备,2022(12):109-112.
  - [8]王天帅,张艳,孙敬龙,等.“制药设备与车间设计”课程教学改革[J].云南化工,2023,50(8):190-193.
  - [9]白娟,冯学花,刘自平,等.应用型高校制药工程专业课程混合式教学模式的应用[J].安徽化工,2022,48(5):189-192.
- 作者简介:冯秋菊(1980—),女,吉首大学,主要从事制药工程专业教学。