

# Teaching Reform of Food Machinery and Equipment Course Based on Engineering Education Certification

Ziyu Sun, Mandlaa, Baojun Zhang, Lina Sun, Zhongjun Chen\*

Inner Mongolia Agricultural University, Hohhot Inner Mongolia  
Email: abcde\_sun@163.com, \*nmndchen@126.com

Received: Jun. 3<sup>rd</sup>, 2020; accepted: Jun. 21<sup>st</sup>, 2020; published: Jun. 28<sup>th</sup>, 2020

---

## Abstract

Food machinery and equipment is one of the core courses of food science and engineering, which has a great effect on the cultivation and shaping of students' engineering ability. From the perspective of engineering education certification, this paper discusses the teaching reform of the course in the relevant aspects on the basis of analyzing the problems in the leading courses, teaching content and teaching methods of the food machinery and equipment course.

## Keywords

Food Machinery and Equipment, Engineering Education Certification, Teaching Reform

---

# 基于工程教育认证的食品机械与设备课程教学改革

孙子羽, 满都拉, 张保军, 孙立娜, 陈忠军\*

内蒙古农业大学, 内蒙古 呼和浩特  
Email: abcde\_sun@163.com, \*nmndchen@126.com

收稿日期: 2020年6月3日; 录用日期: 2020年6月21日; 发布日期: 2020年6月28日

---

## 摘要

食品机械与设备是食品科学与工程专业的核心课程之一, 对学生工程能力的培养与塑造作用重大。本文\*通讯作者。

文章引用: 孙子羽, 满都拉, 张保军, 孙立娜, 陈忠军. 基于工程教育认证的食品机械与设备课程教学改革[J]. 创新教育研究, 2020, 8(3): 356-360. DOI: 10.12677/ces.2020.83057

从工程教育认证的角度出发,在分析了食品机械与设备课程的前导课程、教学内容和教学方法等方面存在问题的基础上,就该课程在相关方面的教学改革进行探讨。

## 关键词

食品机械与设备, 工程教育认证, 教学改革

Copyright © 2020 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

2019年4月教育部办公厅发布《关于实施一流本科专业建设“双万计划”的通知》(教高厅函[2019]18号),提出启动一流本科专业建设“双万计划”,计划于2019~2021年,建设10,000个左右国家级一流本科专业点和10,000个左右省级一流本科专业点。这标志着我国本科教育和本科专业建设站在了新起点上。聚焦本科教育和本科专业建设的重要性和意义不言而喻,习近平总书记2018年5月2日在北大师生座谈会上的讲话中强调,高等教育的根本任务,就是培养德智体美全面发展的社会主义建设者和接班人。而本科教育在人才培养体系中占据基础地位,可谓是“本科不牢,地动山摇”。并且,纵观国外一流大学,不论是学科专业特色突出的学院,还是综合实力显著的大学,无一例外都将本科人才培养和本科教育教学质量放在学校发展的重要战略地位[1]。

工程教育专业认证是一种高等教育质量保障制度,源于《华盛顿协议》,我国于2016年6月2日,成为《华盛顿协议》的第18个正式成员,这意味着经国家认证的工程教育专业具有国际等效资格,对我国大学与全球人才市场直接对接、提升国际竞争力有促进作用。截止2018年底,我国通过工程教育认证的本科专业已累计有846个,分布于198所高校的机械、化工与制药等21个工科专业类中。对于工科专业来说,工程教育认证评估的指标与一流本科专业建设评价的指标基本相吻合,可以说是否通过工程教育认证是进入一流本科专业建设名单的前提。

食品科学与工程专业属一级工学学科,而食品机械设备课程是食品科学与工程专业教学计划中与学生工程能力培养最为相关的课程,也是食品专业的核心课程。该课程主要讲授各类食品机械与设备的原理、结构和性能,参数的确定与选择,设备选型及使用等内容,其宗旨符合食品科学与工程专业在工程素质培养方面的需求。但由于此课程所讲述的设备种类繁多、结构多样复杂、内容量大抽象,要求学生具有扎实的前置课程知识基础,如电工学、机械设计基础、机械制图和化工原理等,导致教学过程中存在很大困难,学生易产生畏难情绪,学习信心不足。为提高这门课程的教学效果,激发学生的主观能动性,最大程度的提高学生工程能力的水平,笔者对《食品机械与设备》课程教学进行了下列分析。

## 2. 当前课程教学中存在的问题

以内蒙古农业大学为例,其食品机械与设备课程安排在食品科学与工程专业学生大三的上半学年进行,共48个学时,主要采用PPT结合板书的方法讲授。综合分析发现教学过程中主要存在以下不足。

### 2.1. 前导课程设置不合理,专业扩展度不足

一般食品机械与设备教材内容包括输送、原料预处理、粉碎、分离、浓缩、干燥和杀菌等单元操作

的机械与设备,涉及的基础知识繁多,需要开设工程制图、机械制图、机械设计基础、电工学、食品工程原理等前导课程。但目前我校只开设了工程制图和食品工程原理这两门前导课程,未开设机械设计基础和电工学等课程,导致学生机械基础知识相对薄弱,空间想象力比较欠缺,在学习中难以理解某些设备机械的结构和工作原理。另外,农学院院校本身在工科类课程开设方面就存在“先天不足”,底子不牢,如食品工程原理,只有理论教学,而无实验教学,使得学生在学习这门课程时更加暴露了缺陷,教与学都非常吃力。

## 2.2. 教材内容落后, 缺乏前沿技术

食品工业先进与否除了食品加工工艺这个指标外,另一个重要的衡量指标就是支撑工艺的机械与设备。在课堂教学中,除了讲授某类型食品机械与设备的基本原理外,还应对这一类型设备在国际上处于什么水平,同等类型的设备的先进性和前沿性等有所涉猎。虽然目前国内食品机械与设备相关教材的版本很多,但内容更新速度相对较慢,不能反映飞速发展的科学技术现状,对当前食品机械与设备行业的前沿覆盖不足。我校所采用的教材就属于这种情况,导致学生对行业“高、精、尖”的机械与设备涉猎不足,直接影响学生在后续食品工厂课程设计和毕业设计中设备选型的水平。

## 2.3. 教学方法和手段落后

受限于目前利用板书和 PPT 讲授的方法和单向灌输的教学形式,只注重了知识传授,忽视了学生学习主观能动性的发挥和实践能力的锻炼,未能体现其作为教学主体的角色作用。另外,教学过程中由于没有实物,机械设备也不可能作为教学用具购置,教师言之无物,学生感到抽象、复杂、难以理解,建立不起形象思维,因而学习兴趣不高,导致学生对设备配置和设备成套化的能力、设备操作、保养、维护的能力不足等,很难达到大纲规定的教学目标和工程能力培养的目的。

## 2.4. 理论联系实际不足

理想的食品机械与设备教学应该由理论课和实践课构成,理论课是学生高效、系统化地获得知识最有效的途径,而实践课可以使学生获得的形体映像在实体上得到印证[2]。目前,内蒙古农业大学的食品机械与设备课程教学只有理论课,实践课欠缺,对食品机械设备的有限的接触只限于在生产实习时,且由于安全等方面的考量,学生缺乏在生产线上实训的机会。在这样的教学中,学生只能坐在教室中通过空间想象力来学习该课程,相关知识接受起来非常困难,导致学生的学习兴趣逐渐降低。

# 3. 食品机械与设备课程教学改革探讨

## 3.1. 前导课程的调整

在食品机械与设备的前导课程中,机械设计基础和机械制图是比较重要的 2 门课程,但在非机械专业一般不开设这两门课程,内蒙古农业大学食品科学与工程专业就类属这种情况。不开设这两门课程,学生就没有机械传动和常用机构的基础知识,不了解有关常用机构的结构及工作过程,缺乏相应空间想象的能力,在教学中给出某种机械简单的结构图,学生想象不出它的实际构造。另外,其食品科学与工程专业也未开设电工学课程,学生也欠缺电学的知识和理论。但实际上,机和电就像孪生兄弟,互不分家,离开了电来谈机械等于是鱼离开了水一样无法立足。因此必须充分重视电工学课程的重要性。

同时,这几门课程也是大部分工学专业必须开设的基础课程,是工程教育认证中课程体系这一项的重要考量指标。因此,借助此次一流本科专业建设的契机,在重新调整食品科学与工程专业培养方案时,需着重考虑这几门前导课程的设置,这对提高食品机械与设备课程的教学效果和最终通过工程教育认证

作用重大。

### 3.2. 优化教学内容

对于一门课程的教学来说,选择合适的教材是重中之重。当前食品工业发展迅速,也助推了食品机械行业水平的不断提高,新的机械不断涌现,但教材的更新始终落后于行业的发展,这就要求教师必须在选择一本经典教材基础上,能够查阅最新的文献,跟踪食品工业相关领域的发展前沿,在教学中引入食品机械设备最新的知识。除此之外,就是要对教学内容进行调整。由于内蒙古农业大学食品科学与工程专业的学生数学基础相对比较薄弱,这也是部分农林院校工科专业存在的普遍问题,教师在食品机械与设备课程教学内容的选择上,一些涉及设备的物料衡算和公式推导等内容往往没有被侧重,这和学生工程能力的培养背道而驰,所以在教学内容的选择上涉及到计算推理的内容要被突出。再者,需要考虑增加课时,设置该课程的课程设计和实验环节。通过课程设计可以进一步消化学习到的理论知识,加强学生工程能力的培养。通过实验课由学生自己动手进行食品行业典型设备的拆装,学习拆装工具的使用,变枯燥的课堂讲解为生动的现场拆装,在增强学生直观认识的同时也能提高学生的实践动手能力。另外,根据 EC2000 等国际通行的 10 条毕业生能力培养的要求,在课程内容总体上要突出工程教育的特点,着重介绍食品机械中的一些共性问题,强调学生举一反三、融会贯通能力的培养。

### 3.3. 改进教学方法

传统讲授法(Lecture Based Learning, LBL)结合 PPT 展示是目前内蒙古农业大学食品机械与设备课程主要的教学方法,该法经济有效、信息量大、学生接受效率高、教育作用全面、可控性强,而缺点是信息传递是单向的、学生参与程度低、难以顾及个体间的差异。并且由于这门课程本身在教学过程中的诸多难点,需要在当前教学方法中融入新的教学方法,以此弥补其不足。

1) 案例教学法(Case Based Learning, CBL)。此教学法起源于美国哈佛商学院,是其法学教育标志性的教学手段。案例本质上是提出一种教育的两难情境,没有特定的解决之道,区别于传统的教学方法的是教师不再是知识传授者,而是在教学中扮演着设计者和激励者的角色。案例教学法可以激发学生学习和独立思考的主动性,提高课堂教学的参与程度,培养学生分析问题、解决问题以及相互沟通的能力[3]。在食品机械与设备的教学中实施案例教学法,可以通过来源于食品企业实际生产案例的讲授、组织讨论、归纳总结、撰写案例分析报告等过程,将学生代入特定的工程场景中,培养其工程理念和工程意识[4]。

2) 问题导向法(Problem Based Learning, PBL)。此教学法起源于美国西余大学医学院,是以问题为学习的起点,基于现实世界以学生为中心的教学方式,其优点类似于案例教学法。具体到食品机械与设备的教学上来,就是以设备问题为基础,紧密结合生产实践,以学生为中心、教师为引导进行讨论来给出问题答案[5]。教师需要在课前提出问题,通知学生查找资料,在课堂上分组讨论,教师进行最后总结。PBL 教学花在前期准备工作上的时间精力大大多于普通的课堂学习,因此需要学生的主动配合,否则很难达到预期的教学效果和目标。

3) 新多媒体教学资源的引入。目前已有多种新的多媒体教学技术被应用于食品机械与设备的教学过程中,并且取得了不错的教学效果。根据学校教学资源的实际情况,可以择优引入这些多媒体教学手段。

1) 虚拟现实技术(Virtual Reality, VR),可以在虚拟环境中,针对具体的应用创建虚拟场景,进行三维动态视景和行为仿真,能真实地仿真实际工作场景,具有良好的沉浸性和交互体验。此技术在教学中的应用,有助于学生更透彻理解食品机械的结构和运行原理,提升学生学习兴趣,提高课堂教学效果[6]。2) 微课(Microlecture),是指运用信息技术按照认知规律,呈现碎片化学习内容、过程及扩展素材的结构化数字资源,具有“主题突出、短小精悍、交互性好、应用面广”等特点[7]。将微课引入食品机械与设备教



学体系中辅助教学,除了可以有效地巩固课程学习中的重、难点知识,还可使学生有选择性和目的地去自主学习、预习相关内容[8]。3) 雨课堂,是由学堂在线与清华大学在线教育办公室共同研发,旨在连接师生的一款软件,可以通过微信和 PowerPoint 在课外预习与课堂教学间建立沟通桥梁。使用雨课堂,教师可以将带有慕课(Massive Open Online Course, MOOC)视频、习题、语音的课前预习课件推送到学生手机,师生沟通及时反馈;课堂上实时答题、弹幕互动,为传统课堂教学师生互动提供了完美解决方案,引入食品机械与设备课程,可以提高课堂教学效果和质量。

4) 加强实践教学。一方面要在课程教学结构中引入实践教学环节,在每操作单元设备理论讲解之后,尽可能的安排学生到校内工厂或实习基地试验、观察相关的设备。另一方面在课程教学外,要以工程教育认证为出发点,加大毕业设计课题的比例,锻炼和提升学生的工程能力。在毕业设计过程中,包含了较多的纵横向课题,学生通过实际调查、工程核算等完成对单元操作设备的选型论证,这个过程可以强化食品机械与设备课程的理论,并从设计中得到了实践能力的提升。

#### 4. 结语

食品机械与设备这门课程是食品科学与工程专业工程能力塑造的核心课程之一。当前以一流本科专业建设为契机,通过对食品机械与设备课程的教学改革,可以提高食品科学与工程专业学生在工程方面的素质与创新能力,助推该专业成功通过工程教育认证,其教学改革具有非常重要的现实意义。

#### 基金项目

内蒙古农业大学教改项目(JGYB201821)。

#### 参考文献

- [1] 高新勤,王学通. 工程教育认证背景下的“双一流”建设——基于我国进入全球工程教育“第一方阵”的工科专业分析[J]. 高教学刊, 2019(5): 18-21.
- [2] 王佳宏,杨小虎,吴彩娥. 农林院校食品机械与设备课程教学改革探索[J]. 安徽农业科学, 2013, 41(15): 6996-6997.
- [3] 许彬,李慧星,李斌,等. 案例法教学在“食品机械与设备”中的应用[J]. 农产品加工, 2018(1): 83-84.
- [4] 米伟哲. 案例教学法在工程实践教学中的应用[J]. 实验室研究与探索, 2010, 29(3): 145-146.
- [5] 陈建平,邓彩霞,钟赛意,等. PBL 结合多媒体教学法在“食品机械与设备”教学中的应用研究[J]. 农产品加工, 2019(2): 105-107.
- [6] 丁延松,陈玲萍. 虚拟现实技术在食品工厂机械与设备教学中的应用[J]. 食品与机械, 2017, 33(10): 104-106.
- [7] 郭红英,王锋,谭兴和,等. 《食品机械与设备》微课教学设计与实践反思[J]. 轻工科技, 2018, 34(2): 135-136.
- [8] 郭红英,谢芳芳,李清明,等. 《食品机械与设备》微课教学模式探讨[J]. 轻工科技, 2017(12): 161-162.