

以导入真实问题助力《食品机械与设备》工程认证 教学改革实践

谭畅 庞致远 唐杨 宁崇^{通讯作者}

(辽宁大学轻型产业学院, 辽宁 沈阳 110801)

摘要: 本文探讨了在工程认证背景下,以真实问题为导向的食品科学与工程专业人才培养模式的改革与实践。将在社会服务过程中发现的真实工程问题与“食品机械与设备”这门核心课程结合起来,构建多课联动、实践驱动、虚拟仿真与形成性评价相结合的教学模式。研究表明,这种新型教学模式有效提升了学生的工程实践能力、创新思维和解决复杂问题的能力,为学生未来的职业发展奠定了坚实基础。通过优化形成性评价体系,学生的参与度和学习积极性显著提高,教学质量和学生综合素质得到有效提升。本文的研究为食品科学与工程专业在工程认证背景下的教学改革提供了有益的参考和实践路径。

关键词: 食品科学与工程; 真实问题; 工程认证; 食品机械与设备; 城市研究院

引言

工程教育认证作为一种国际通行的工程教育质量保障机制,旨在通过标准化的评估体系,确保工程教育项目能够培养出符合行业需求、具备解决复杂工程问题能力的高素质人才。近年来,随着全球化进程的加速以及工程技术领域的快速发展,工程教育认证在提升教育质量、增强毕业生就业竞争力以及促进国际交流与合作方面的重要性日益凸显。食品科学与工程是一门交叉学科,涉及食品科学、生物化学、工艺学等多个领域,“食品机械与设备”是食品专业的基础课程,涵盖了食品工业中广泛使用的机械设备类型、功能原理、结构和性能^[1]。由于食品机械设备种类繁多,所以该课程内容复杂、繁琐、抽象,学生需要具备一定的机械基础和想象力才能更好地理解。由于缺乏工厂设计、性能评估、设备选择方面的实践知识,许多学生在学习过程中感到吃力,难以将理论知识有效应用于实际情况。因此必须改革教学方法,解决实际技术问题,将理论与实践相结合,培养学生解决复杂工程问题的能力,以适应社会需求。

辽宁大学城市研究院作为高校与企业、政府之间沟通和交流的平台,自建院以来,致力于推动辽宁省地方经济与高校科研的深度融合。该平台汇聚了丰富的企业资源、行业专家以及先进的实验设备,为食品专业的教学改革提供了坚实的基础。以营口城市研究院为例,通过与营口市各食品企业的紧密联系,研究院能够实时获取食品行业的真实需求和实际问题,为教学内容的更新与优化提供了丰富的素材,在反哺教学的过程中又解决了现实场景的真实问题。借助城市研究院的平台优势,高校能够将教学活动延伸至企业生产一线,实现教育与产业的无缝对接,为培养适应行业需求的高素质人才提供了有力保障。

一、工程认证背景下真实问题融入教学的路径与方法

在工程认证背景下,食品科学与工程专业教学改革聚焦于将真实工程问题融入课程体系,以培养学生的实践技能和解决复杂问题的能力^[2]。以“食品机械与设备”课程为例,结合城市研究院提供的实际案例,学生能够清晰地理解所学知识在实际生产中的应用场景,尤其是食品机械相关的关键要素,如设备选型、产能计算和工厂布局等。这种基于真实问题的学习方式,不仅帮助学生深化理论知识,还促使他们将知识转化为解决实际问题的技能。

在教学过程中,采用“问题导向+小组协作”的模式,以成果导向教育(OBE)理念为指导,注重学生技能的提升。通过引入

虚拟仿真技术,模拟食品厂设施的设计与操作过程,学生能够在虚拟环境中直观感受设施的工作机制和应用场景,从而有效提升实践技能。同时,将城市研究院调研过程中发现的与食品机械设备相关的实际问题引入课堂,让学生在分析和解决真实问题的过程中,逐步提高解决复杂工程问题的能力。

此外,为全面评估学生的学习成果,构建了多元化的评估机制,包括专题讨论、实践报告和小组介绍等多种方式。这种评估方法不仅关注学生的学习结果,更强调对学生思维能力、实践能力和团队合作能力的全面评价。通过这种以真实问题为导向的教学模式,学生不仅掌握了扎实的理论知识,还培养了解决实际问题的工程技能,为食品科学与工程专业高素质应用型人才的培养提供了新的思路和实践路径。

二、以真实问题为导向的教学模式设计

在工程认证背景下,以真实问题为导向的教学模式是培养食品科学与工程专业高素质应用型人才的重要途径。结合食品机械与设备课程以及城市研究院的资源优势,旨在通过真实问题的引入,提升学生的工程实践能力、创新思维和解决复杂问题的能力。

(一) 真实问题的来源与筛选

真实问题的来源和筛选是本教学模式改革的核心。以辽宁大学营口城市研究院为例,首先建立与当地食品企业紧密联系,到企业调研获取大量来自生产一线的实际问题,这些问题涵盖了食品加工、设备运行、工艺优化等多个方面。例如,食品企业在生产过程中遇到的设备故障、生产线效率提升、节能减排等问题,都可以作为教学的真实问题引入。需要注意的是,这些问题往往并不是只和某一门课程相关,而是涵盖多门课程,因此教学过程中应对真实问题进行筛选优化,选择适合该课程的问题。

(二) 多课联动与课程整合

由于真实问题的复杂性导致其并不只和单一课程相关,教师在优化真实问题的过程中也不能完全抛弃与其他课程的关联性,因此,通过真实问题将课程和课程之间有机整合,实现食品工程知识体系的贯通与深化。

1. 知识点关联教学

以“食品机械与设备”课程为核心,与“食品工程原理”“食品工艺学”等课程联动。例如在分析流体输送设备(如离心泵)时,引入“食品工程原理”中的流体力学知识,帮助学生理解离心泵的选型依据和运行原理。在讲解混合设备(如均质机)时,结合“食品工艺学”中的乳制品加工工艺,分析均质机在乳化过程中的作用,

以及如何根据工艺要求调整均质压力。这种关联教学不仅让学生理解课程与课程之间的关联性,而且能最大程度让学生从宏观角度对解决复杂食品工程问题形成基本思路。

2. 项目驱动教学

在理解课程之间关联的基础上,以 OBE 理念为指导,利用城市研究院的平台资源优势,教学团队设计了以真实问题为导向的跨课程综合项目。例如,针对营口城市研究院发掘的乳制品加工车间的设计问题,学生需要综合运用多门课程的知识来解决实际问题。具体而言,学生首先依据“食品工艺学”中的乳制品加工工艺流程确定生产过程中的关键工艺参数;随后,基于“食品工程原理”中的技术原理,选择合适的加工设备和仪器;最终,运用“食品机械与设备”中的设备使用规范,按照工厂设计规范合理布置设备,确保生产线的高效运行和产品质量。通过这种跨课程的综合实践,学生不仅能够将理论知识与实际问题紧密结合,还能有效提升解决复杂食品工程问题的能力。

3. 案例研讨教学

在进行多课联动的教学方案时,要兼顾整体性原则、多样性原则、主体性原则和实践性原则。通过这些实施原则,使得学生可以更好地理解不同学科之间的联系,培养主观跨学科思维 and 创新能力,同时保证教学内容以及教学方法的多样性。在学习环节以及教学和组织环节保证学生的主体性,让学生对已有案例进行讨论和分析,主动参与课程和教学活动设计中来^[3]。教学团队持续跟踪学习情况,通过学生反馈、形成性评价分析和学位跟踪优化课程整合计划以获得更好的教学成果。

(三) 虚拟仿真与人工智能技术结合

实践能力是食品科学与工程专业学生的核心能力之一,虚拟仿真实验利用数字技术模拟物理信息,为高仿真实验场景创建软件平台,通过沉浸式互动体验吸引学生研究的兴趣,提高其解决实际技术问题的能力。此外,利用真实问题培养 AI 模型,通过编辑和训练模型反向指导企业生产,不仅能够有效提高教学过程的丰富性,也可以解决地方企业真实问题,实现双赢。

引入虚拟仿真技术,构建虚拟“食品机械与设备”实验平台,在课前预习中,学生可通过访问虚拟平台进行设备结构认知、工作原理学习和安全注意事项预习;在课堂实践中,在教师指导下,学生进行虚拟设备操作训练、工艺参数调整实验、故障诊断与排除演练和创新设计方案验证;在课后拓展中,学生可自主进行复杂工况模拟、设备优化设计和生产线整体规划。可以帮助学生更好地了解设备的工作原理、工作流程和实际应用场景,从而加深对设备在整个过程中如何工作的理解。

(四) 形成性评价体系的构建

为了进一步提升学生对真实问题的重视程度,激发其主动参与解决问题的积极性,教学团队在工程认证背景下,对形成性评价体系进行了优化。通过将学生解决真实问题的表现纳入形成性评价体系,鼓励学生将实际问题与学习过程紧密结合。在小组合作学习中,通过明确任务分配、量化评分标准,构建多元化评价体系,引入学生自评和小组互评机制,最终以教师评价、自评和互评的综合结果作为学生形成性评价的依据。

1. 形成性评价体系构建

在评价体系的设计中,将“食品机械与设备”课程形成性评价的占比从 20% 提高到 40%,而终结性评价的比例相应降低到 60%。这一调整旨在强调学生过程性学习的重要性,确保学生在学习过程中能够持续关注和解决实际问题。在评价内容的设计上,

主要涵盖课堂参与度、真实问题解决表现、小组合作表现几个方面,评估学生在课堂讨论中的积极性,包括提问、发言以及参与解决问题的主动性,考察学生的分析能力、方案设计能力和对实际问题解决方法的创新性以及在小组任务中的完成度、团队协作能力和对团队的贡献度,最后通过汇报、答辩等形式,展示学生的学习成果和综合能力。

2. 真实问题导入机制

在真实问题的选取上,主要依托辽宁大学城市研究院与辽宁省各地方企业的合作,引入企业实际案例、科研项目转化以及学科竞赛题目等。这些问题不仅具有真实性,还兼具综合性和挑战性,能够有效激发学生的创新思维和解决复杂问题的能力。在问题设计原则上,教师需确保问题的真实性、综合性、挑战性和开放性,以满足不同层次学生的学习需求。

3. 小组合作学习模式

在小组合作学习中,每个小组由 4 到 6 人组成,明确分工,包括组长、记录员、汇报员等角色,并定期轮换,以促进学生的全面发展。根据问题的复杂性,任务可进一步细分为多个子任务,制定详细的评估标准,涵盖任务完成度、创新性和团队合作等多个维度。教师每周检查任务进度,并提供反馈和指导,确保学生在解决问题的过程中能够不断优化思路和方法。

4. 多元化评价机制

在评价机制上,采用多元化的方式,包括教师评价、学生自评和小组互评等方式。教师评价中侧重于学生应用知识、解决问题和创新思维的能力,根据评分标准对小组和个人表现进行评分。学生自评中学生根据自身在学习过程中的表现进行反思和评分,重点评估个人贡献和学习收获。小组互评中小组成员之间互相评价,采用匿名方式以确保评价的客观性,重点关注团队合作和成员贡献度。以教师评价、学生自评和小组互评的平均分作为个人形成性评价的最终结果,并定期公布评价结果,为学生提供改进建议。

三、结论

在工程认证背景下,以真实问题为导向的教学模式改革对于食品科学与工程专业的人才培养具有重要意义。通过与城市研究院进行深度合作,成功将真实问题融入“食品机械与设备”及相关课程的教学体系中,实现了以 OBE 理念为指导,真实问题引导下多课程联动、虚拟仿真与形成性评价改革的有机结合。这一系列举措不仅提升了学生工程实践能力、创新思维和解决复杂问题的能力,还为学生未来的职业发展奠定了坚实基础。未来,教学团队将继续跟踪学习成果,优化课程整合计划,进一步提升教学质量,为食品科学与工程专业的发展提供持续支持。

参考文献:

- [1] 程腾,董吉林,许泽宇,等.新工科背景下“食品机械与设备”研究性教学模式的改革与实践[J].农产品加工,2025(3):129-132.
- [2] 刘文龙,张崑,陈卫军,等.基于 OBE 理念的应用型食品专业人才培养的教学创新[J].食品与发酵科技,2023,59(3):140-143.
- [3] 周荣方,魏玉婕,胡雪冰,等.以高校思政课“联动教学法”推动大思政课建设研究[J].大学(思政教研),2024(12):77-80.

项目来源:辽宁大学本科教学改革城市研究院专项:以真实问题为导向营口城市研究院助力食品科学与工程专业人才培养模式探索与实践(项目编号:JG2025CSYJ10);工程认证背景下《食品机械与设备》教学模式改革的探索与实践(项目编号:JG2025CSYJ39)。