

# 基于工程教育认证背景下化工专业学生工程设计能力培养改革

王小艳

(皖西学院 安徽六安 237012)

**【摘要】** 专业的工程设计能力是化工专业学生未来发展的关键。因此, 本文对工程设计做出了相关阐述, 根据工程教育背景下的化工专业学生需要具备的工程设计能力在培养过程中遇到的困难进行分析, 以及能力培养的相关改革策略, 希望对高校化工专业学生今后更好发展有所帮助。

**【关键词】** 工程教育认证; 化工专业; 工程设计能力; 培养策略

**DOI:** 10.18686/jyfyj.v3i10.58295

近年来, 为了更好推动工程教育发展, 学校需要注重工程类化工专业人才的专业水平, 况且工程教育专业认证已在全国各大高校广泛应用。现如今, 我国各大高校化工专业也都纷纷开设系统化的化学设计基本理论课程和与之相应的实践课程, 意在培养化工专业学生的工程设计实践能力, 提高其今后实际解决工程设计问题的能力, 但收效甚微。因此, 在工程教育认证背景下, 加强对化工专业学生工程设计实践能力培养探究十分必要。

## 1、关于工程设计的相关概述

从本质意义上来说, 化工设计指化工工艺设计。从化工专业学生的角度来看, 化工设计是一个包含全部专业课程的一次综合性实践活动, 一方面它可以帮助学生之前所学过的课程内容进行全方位总结, 另一方面, 能够有效增强学生的动手能力, 为后续的化工课程学习打下基础<sup>[1]</sup>。专业课程设计的有序推进, 可以帮助学生将教材中的基础理论知识和实际工程知识充分融合, 这可以为学生毕业实习和毕业设计奠定基础。因此, 在化工课程的设计环节, 加强对学生的工程设计能力培养尤为重要。专业课程设计应重在培养学生的工程设计能力, 这不仅是在完成一门专业课程后的总结和实战, 更是技术基础理论知识在多学科领域的综合应用。为了保障学生能够熟练运用专业知识, 必须要求其具备灵敏的工程意识和出色的创新能力, 进而提高自己实际解决工程问题的能力。

## 2、工程教育认证背景下化工专业学生工程设计能力培养存在的问题

1. 课程教学体系存在缺陷, 促使学生对化工设计的基本认识不清。化工设计能力是包括化工单元操作设计、化工设备设计以及工厂、车间、管道布置、经济预测、三废处理和公共工程设计等在内的一项综合技能, 而想要培养学生这一综合能力, 就需要通过各门理论课程与实践课程来共同进行。在过去的教育教学过程中, 所有的实践课程想要有序开展, 学校必须保证学生对于相应的理论课程有足够多的了解, 况且课程设计的主要原因是完成化工课程的教育任务, 这导致每个叫雪花姐都具有一定的独立性。由于不同课程之间连通性、渗透性以及扩展性远远不足, 因此, 学生只能通过碎片化的时间学习化工设计相关知识, 并且对化工设计的整体认识不清晰。

2. 专业课教师工程设计实践经验不足。现阶段, 我国绝大多数高校工科类专业青年教师是相关专业的优秀毕业生, 虽然他们具有较强的学科理论知识, 但是却从未真正进行过某些具体的工程项目设计, 缺乏一定的实践经验, 所以在工程设计方面, 任课教师无法为学生提供较为充足的教学指导和实例, 最终造成化工设计选题与实际生产没有密切联系, 无法密切跟踪

化工行业最新动态的情况, 这对化工专业学生的工程设计能力和水平的提升起到阻碍作用。

3. 教育观念老套, 教学模式和考核方式不够多元化。传统教学过程设计的实施更多是基于课程以及知识体系, 从教学模式的角度上来看, 其主要以教师为主导, 从教学评价方面来看, 老师只关注对于学生来讲知识讲解是否清晰, 学生能否理解为基础。另一方面, 工程教育专业认证要求教师在整个教学活动进行过程中, 教学设计需以教学目标以及学生的毕业就业需求为重点, 在整个教学过程上需要关注该重点内容是否实现, 而在教学评价上需要以培养目标是否科学、是否能够实现、毕业要求可否达到要求为目标。在以往的课程考核过程中, 学校和教师主要通过考试的方式对学生的学习效果进行了解, 这种检验形式会让学生产生学习成绩更为重要的心理, 一味为了取得更高的分数而学习, 最终导致学生缺乏学习动力和积极性。

## 3、基于工程教育认证的化工专业学生工程设计能力培养改革的实现路径

1. 不断优化理论课程与实践课程教学体系, 依据化工专业认证的要求, 注重培养化工专业学生工程设计能力、实践能力以及创新能力, 在课程布局背景下对化工专业课程体系以及相关的教学内容重新进行架构, 加强各门学科之间的关联性, 并构建大课程体系的一致性, 去除迭代和过时的知识, 关注先进的理论知识和科技技术发展情况, 使化工设计类课程由独立性向关联性转变, 将重复的课程不断进行优化升级, 实现课程之间教学内容的结合以及共同发展<sup>[2]</sup>。同时, 教师在开展教学时, 要由浅入深、由简单到复杂, 使学生对化工流程进行全面了解, 渐渐掌握化工设计的基本技能, 根据阶段进行不同层次的培训。

2. 加强校企合作之间的合作, 借助外力提升化工专业任课教师的实践教学和指导水平。对于当下各大高校工科类专业教师“非工化”情况日益加剧的问题, 按照工程教育专业认证的要求, 可以通过加强校企合作, 实施“走出去”“引进来”战略, 不断提升化工专业任课教师队伍的实践教学能力以及相关经验。“走出去”是指各大高校与企业单位合作, 建立“双师型”校外训练基地, 向工程企业或单位派遣中青年教师进行一段时间的培训, 让教师参与到工程设计、研究、开发以及生产过程中去, 最终达到工程基础理论知识与实践经验有机结合的目的。“引进来”是指招聘化工类企业、工程设计企业中具有丰富工程实践经验的专业工程师到校园中进行讲学, 并在教学中向学生传授现代先进的化工技术与工程设计理念, 使化工设计教学与生产相结合。

3. 充分贯彻以生为本、以产出为导向、不断完善的工程教育理念。高校要将“以生为本”的教育理念充分落实到化工专业设计类各门课程的教学过程之中, 按照每门课程的实际特点,

探索教学中包括“探究式”“问题式”“讨论式”“翻转课堂式”等在内的多种教学方法与教学手段,同时明确好自身的课堂地位,充分尊重学生的主体地位,在教学中通过恰当的教学方法激发学生对化学设计课程的求知欲和学习热情,鼓励学生在课堂学习中积极发现问题、提出并解决问题,帮助学生建立独立处理问题的能力,以便为学生今后的工程实践奠定良好基础[3]。在进行化工设计教学时,由于学生并未对课题有更深入的了解,所以为保证设计进度与质量,在化工设计过程中,教师需要制作课题报告,其次学生需要进行中期汇报和设计答辩,在整个教学活动开展过程中教师需要注意与学生的课堂互动,依照人才培养目标对学生的学习成绩进行评价,注重对学生实际工程设计能力的培养,而非只注重学生对知识的理解。构建包括培养目标、课程要求以及教学活动等在内的课程质量保证体系,并依据学生的课堂表现评判教学效果。

4. 注重校外实践,制定科学明确的实践教育任务。化工专业是培养实用型人才的学科,所以化工实习这一环节尤为重要,对于这一环节也可称之为实践性工程教学环节。过去的专业实习存在内涵不明确,实习环节只流于表面形式问题,所以在专业认证背景下的化工实习要注重具体落实,明确认识实习和生产实习大纲中所提出的不同层次目标以及要求。在认识实习阶段中主要围绕听、看、想等方面,并且在大纲中的任务具体包括:①整合有关资料并了解原料的来源、出厂价格以及用途,以及当前的国内和国际市场行情;②利用基本化学知识,掌握实习工厂的主要化学反应、副反应及相应的反应条件;③画出生产工艺流程的简化图;④在制造化工产品过程中对化工设备进行拍照记录,附带在实验报告当中,简要说明设备的基本用途。在生产实习阶段,因为学生已经基本学完化工类的专业课程,所以在这个阶段他们需要更对工厂有更详细、更全面的观察和了解。在生产实习大纲中的任务要求具体为:①把握工艺流程,创作工艺流程图,并附上工艺流程说明,值得注意的是在正常运行过程中重点关注各设备的运行参数;②根据现场实验结果,按照比例绘制主厂房设备布置图(包括平面、侧面布置图:俯视图、正视图);③为了安全生产,化工厂对学生进行严

格要求,不得直接参与生产,学生不具备实际操作能力,因此学校需要设置类似的的化学生产流程模拟操作环节,让学生对化工设备以及控制仪表进行全面了解,并完成化工仿真系统的开启、停止和操作,对系统运行的基本情况进行记录;④按照实习和模拟操作策划工艺流程图、设备一览表、管道布置图以及综合材料清单等,充分掌握工厂中化工专业设计的标准和规范。利用实践学习,让学生真正接触到化工生产,学会相关的化工生产技能,并在工程设计方面有更明确的目标。

5. 从学生自身出发,加强学生的工程意识。为满足社会的未来发展需求,高校工科类专业的人才培养目标为培养高素质、专业化、实际操作能力强的化工技术人才,因此培养化工专业学生的工程意识是关键。从新生开始,高校和教师就要对学生工程意识引导,尤其是在《化工导论》这一课程中,教师要让学生充分意识到化工学科属于工程类学科,并为其讲解每门专业课对于这一学科的作用,帮助学生树立工程和经济意识。在之后的课程教学中教师需要结合特定的工程示例来为其讲解专业知识,以此来让学生认识到所学内容在化工过程中的具体应用,提高学生的学习热情与积极性。

#### 4、结论

综上所述,对于化工专业学生来说,工程设计能力是他们所必须要具备的一项基本且重要的能力,这是他们具备良好工程实践能力与创新能力的体现。因此,在当下的工科类专业教学中,教师应注重教学模式与方法的变革,不断提高学生的工程设计能力,立志培养出符合社会发展基本需要的化工技术人才。

课题信息:安徽省质量工程教学研究项目(No:2019jyxm0359, 2020jyxm1662)

#### 参考文献

- [1] 续京. 化工专业学生工程设计能力的培养与实践[J]. 广州化工, 2021,(11):174-175.
- [2] 毛磊,雷杨,范宝安,俞丹青,梁文懂,颜家保. 工程教育专业认证背景下提高化工产业人才工程设计与应用能力的教学实践[J]. 化工时刊, 2021,(03):34-36.
- [3] 杨春风,金谊,陈斌,朱瑞芬. 培养和提高化工专业学生工程设计能力的探索与实践[J]. 宁波工程学院学报, 2018,(04):107-111.