

产教融合背景下工业工程专业实践教学改革探索

彭绪山 陈苗青 俞国阳

(宁波财经学院, 浙江 宁波 315175)

【摘要】基于产教融合背景对工业工程专业的实践教学进行了改革及探索。在分析工业工程专业的实践教学现状基础上指出了其实践教学存在的问题。针对问题提出了改革思路及五条改革措施。最后将改革的经验及成果进行了呈现,以便给其工业工程专业建设予以参考。

【关键词】产教融合; 工业工程专业; 实践教学改革; 实训基地

21 世纪是知识经济的时代,创新与实践是知识经济的灵魂。工程管理的人才培养必须面向工程实际,加强工程训练。工业工程专业主要是培养既掌握先进的管理理论又具备扎实的工程应用能力的高级专门人才。因此高校在培养工业工程专业的学生过程中,必须更注重学生实践能力和创新能力的培养。实践教学是工程管理类专业的重要教学环节,是培养应用型人才的根本措施。工业工程专业的显著特点是基于工程背景,应用工程技术、现代信息技术、质量管理技术等手段,对生产工艺、流程、物流、人员等进行优化改善,因此,工业工程专业学生必须具有较强的实践动手能力,实践教学在本专业教学中具有重要的地位。

工业工程专业实践教育的重点是要训练学生逐步树立工程观念,提高解决工程实际问题的能力。研究发现现代大学生接受信息的能力强,但加工信息的能力弱;具体感知世界的能力强,而理性分析世界的能力弱;反思观察别人的能力强,而主动实践的能力弱,本专业注重学生实践动手能力的培养,不断加大实验教学内容和体系改革力度,积极更新实践教学内容,增设综合性、设计性实验项目,使学生实践能力和创新精神得到进一步培养。校内实习基地建设已初具规模,已建立了一定数量的稳定校外实习基地。目前,校、内外实习基地已接受了本专业 3 届学生的实习任务,实习效果较好。

产教融合强调理论学习与实际技能训练的有机结合,学生在学校不仅接受专业知识教育,还能通过校企合作、实习实训、工学交替等方式,在真实的工作环境中应用所学知识,提高解决实际问题的能力。其核心是构建紧密的校企合作关系,通过教育与产业的双向互动、资源共享,培养出既具备扎实的理论基础,又具有较强实践能力和创新能力的高素质人才。

一、工业工程专业实践教学现状分析

我校的工业工程专业,自 2017 届开始招生,每届计划 90 人,考虑到学生转专业等情况,当前在校学生人数达到 322 人。目前已有三届毕业生,已完成了本专业的国家专业水平学位评估,在教学科研方面取得了一定成效。但由于建立专业时间不长,师资力量不强、实践条件有限,教学积累不厚实,使得本专业各方面建设进展缓慢,特别是实践教学方面存在突出问题。

(一) 基于传统“教学中心”的实践教学模式,不利于应用型和创新型人才的培养。本专业的课程体系之前是以精益生产、质量管理为中心,所有课程围绕这两个方向进行布局。各实践教学环节独立,多为具体的课程服务,缺少衔接纽带,没有形成实践教学体系。实践课程的实践教学学时数少,实践效果不好。其教学模式主要以传统的理论与实践框架式的验证性实验教学居多。

(二) 实践教学的师资力量薄弱,不利于学生工程及应用能力的培养。21 年本专业的教师队伍虽有 11 人,但大多数都没有工业工程专业背景,属于半路改行,教师在工业工程专业方面的实践能力不强,不能满足教学的需要。当前本专业的师资力量有了明显的提升,共 15 人,仅 2023 年一年引进博士 4 位,目前老师共 15 位。

(三) 实践教学内容缺乏系统性,部分课程之间的内容有重复之嫌。实验多以演示性、验证性为主,缺少系列化的综合性、创新型、设计性、开放式的专业课程实验,不利于学生的动手能力和创造能力的培养。由于基础课及专业课区分度不够明显,特别是管理类课程,其专业度不够高,使得学生学习时各方面都学了一点,但深度不够,最后学生感受到什么也没有学会,学习效果差。

基于上述问题,本专业在大力引进校企合作单位的前提下对本专业的实践教学进行了改革及探索。

二、产教融合背景下工业工程专业实践教学改革思路及举措

(一) 改革思路

1. 修改培养方案，扩大实践教学学时比例，以学科课程为基点进行课程活动渗透。在本专业的修订上，加强实践教学学时比例，减少理论讲述的学时数。

2. 改革实践教学体系，重组实践教学内容。

(1) 改革实践教学体系。为了培养具有创新精神的复合型工程管理人才，适应于工业工程专业岗位需求，以进行工业认识与实践为主要目标，提高学生理论实践运用水平，分别开设了《专业认知实习》、《金工实习》、《工业工程生产实践》以及毕业实习等实习课程。如图1所示。但每一阶段的实践效果没有完全达到，主要原因是校内师资力量薄弱，不能给学生预期的实践内容培养。为此，本团队希望在原有的实践教学体系上，加强校企合作的力度，在每一个阶段，增加企业导师的力度，让企业导师与本部教师一起来指导学生，共同研讨实践教学效果。

第一阶段为工业工程认知实践阶段，使学生通过参观、动手拆装、模型制作、AUTOCAD 强化训练，加深对工业机械结构及材料的感性认识，并结合有关的工业工程课程使学生对工业工程学科有一个比较全面的了解。

第二阶段是工业工程基础实践阶段，使学生通过金工实习、数控加工实习、电工电子实习、互换性与技术测量、机械制造技术课程设计、人机工程学实验设施规划与物流分析实验等环节，了解工业机械设计与制造的基本工程知识与过程、了解工业工程的基本设施规划方法、物流管理过程和生产计划编制和控制。特别在工业工程基础实验中，分别开设人机工程学实验设施规划与物流分析实验，目的在于训练学生逐步树立工业布局和生产计划改善的观念，提高解决工业工程实际问题的能力，培养学生的创新意识。

第三阶段是工业工程综合实践阶段，在这一阶段学生结合各专业方向课程的学习，首先通过工业工程专业课程设计、工业工程生产实践、工业工程综合实践的训练，通过生产实习、毕业设计，使学生综合解决工程实际问题的初步能力得到系统的培养与锻炼。

实践教学安排符合“由浅入深、由低级到高级、循序渐进”和“实践、认识、再实践、再认识”的认识规律，而且在整个实践教学环节中，始终贯穿着“工程应用能力的训练”和“创新能力的培养”这一主线。在实践时间安排上，除了在学期末安排一段集中时间实施外，专业基础实验采用独立设课的形式；专业综合实验的方式：给学生布置一定的实验任务与最终要

求，而完成实验任务的过程则由学生自己确定；在实验进度安排上，只要求学生在规定的某一段时间内（如一个学期内）完成，实验室在规定的时间内对学生完全开放，学生完成实验有较大的灵活性，从而为学生的个性发展与创造性的发挥创建一个适宜的环境。

围绕专业培养目标，以实践性教学环节为中心，对本专业人才知识和技能结构进行整体分析和设计，使课程实验、课程设计、毕业设计等主要实践教学环节形成四大模块，使这些模块既分工明确，各有侧重，又相互联系，有机地组成一个不可分割、相互渗透的整体。与理论教学相互配合，以基本技能为基础，专业技能为重点，突出知识的联系性和综合性特点，注重技术应用和创新能力的培养，构建相对完善的具有专业特色的实践教学体系。

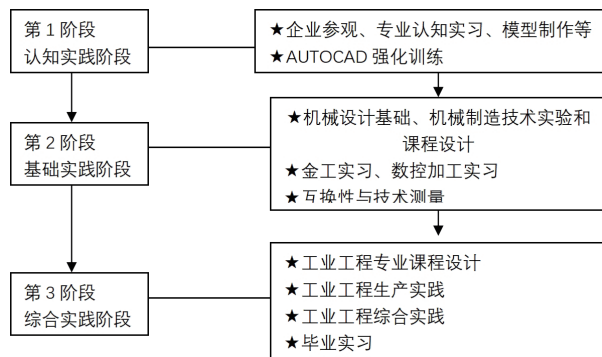


图1 工业工程实践教学体系

(2) 改革实践教学内容，编制系列案例项目式实践性特色教材。将原来所有的课程特别是后期专业课，对其教学内容进行改革，做成案例项目式教学内容。在编写时，充分利用企业优势，利用企业做项目的知识框架，体现实操性、实践性，使得学生在进行实践任务中学习相关的知识。

(3) 加强校企合作，充分发挥产教融合作用。以前很多专业签订了一些校外实训实习基地，仅仅只是为了应对上面检查所做这项工。本团队在改革过程中，广泛联系专业对口的企业，成立校外实践实训基地，充分发挥实训基地的作用，将专业课程的一门至多门课程搬到实训基地去上，让学生真正体会到实践的真实性及其作用。

(二) 改革举措

1. 修改培养方案，加大实践教学比例，提高实践性教学的学时数。聘请工业工程专业人士及本专业教师，一起研讨课程实践教学时数的比例，使得专业培养方案既能够体现理论知识的学习，又能够提升学生的实验实践能力。

2. 建立“校企协作教学模式”，充分发挥企业的实操性作用。涉及专业课及综合性实训课时，聘

请企业导师来上课,让本部的教师跟着学习、训练,经过几年的努力,一方面本部教师的实践能力能够得到较大的提升,另一方面,校企合作的力度也能够更加保障,实现真正的产教融合、校企合作。

3. 加强实验室建设力度,优化生产实践内容。按照本专业规划,通过积极申报,本专业近一两年来建成了工业工程精益生产综合实验室及机械设计仿真实验室。在实验室建设中,将专业所需要道具、道场、设备设施配备齐全,让学生有充分的实践性教学。

4. 加强实习基地建设,充分发挥宁波制造企业优势,为学生实习、就业创建良好的条件。本专业目前已建立好的实训基地宁波现代俊铭咨询有限公司、宁波瑞孚工业集团有限公司、宁波瑞卡、宁波意卡德等四家对口的校企合作企业。这些公司都被本专业进行了实践基地的挂牌,学生通过在这些单位的实习、实践,给本专业的人才培养给予了极大的帮助。

5. 加强教师队伍建设。加强教师队伍建设是本专业的一项重要任务,需要加强在职青年教师培训,支持青年教师到企业基地兼职锻炼;鼓励教师参加有关课程的培训和研讨;积极引进校外具有丰富实践经验、较高理论水平的工程管理人员指导学生毕业实习;加强教师的实践认识、提高实践经验;完善教师队伍的知识结构。

三、改革的成效及经验

通过近一两年的改革,本专业的实践教学取得了明显的效果,具体体现为:

(一) 学生的学风、班风有明显的加强

学生的动手能力有明显地加强。学科竞赛有明显的上升了一个档次。通过校企合作,让企业老师走进课堂,给学生更加实际的企业实践环境及氛围。本专业的《工业工程综合实践》课,主要由宁波现代俊铭公司的老总及其下面的培训老师上课,学生反响非常好,学生兴致高。

(二) 学生的毕业论文水平有明显地进步

本专业的毕业论文经过几年的建设,特别是产教融合资料的建设,学生的毕业论文的数据全部来源于一线实习企业,本专业学生的毕业论文在2022年全校排名15名,2023年质量评审中全校获第一名的好成绩。

(三) 学生的就业率也明显地上升了

随着本专业的校企合作的逐步深入,实践性教学有了明显的加强,本专业的学生就业率也稳步上升,2017级学生就业率是96.15%,2018级学生就业率是97.33%,2019级学生就业率是98.75%,目前2020级学生就业情况与同类其他专业相比,明显更快更好。

(四) 建设了完整的校内、校外实践基地

经过本专业的大力建设,目前与本专业直接实质性校企使用的单位有四家,宁波现代俊铭企业管理咨询有限公司、宁波瑞孚工业集团有限公司、宁波瑞卡电器有限公司、宁波意卡德电器科技有限公司,其他与本专业有业务联系的企业达21家。宁波现代俊铭咨询公司利用其咨询培训的优势,与其旗下共建服务的100家企业联合,共本专业学生实习实践选择,其中2017级有9名学生在其实习,2018级有28名学生在其实习,2019级有19名学生在其实习,2020级达44名学生在其实习。宁波瑞孚工业集团有限公司是一家直接从事发梳等产品的生产型企业,与本专业使用,2019级学生直接在其单位实习的有10名学生,目前留下来正常工作的有5位学生。2020级学生有6名学生在其单位实习,目前学生反馈实习情况很好。

(五) 老师的实践教学能力也得到了大力的提升

在校企合作过程中,老师一方面跟着企业老师听课,吸收企业老师讲课的实践经验,另一方面自己也及时找到一些教研的切入点,开展教学研究。本专业仅2022年-2023年两个,向学校申报实践性教学改革的项目共14人次,其中立项的有10项。

四、结论与展望

工业工程是一个实践性很强的专业,在专业培养目标与办学特色上,要重视实践教学。对于实践教学,如何通过校企合作、产教融合方式,使得学生有更好的实践效果,学生的动手能力、实践能力得到极大的提高还是一个长期研究的课题。随着时代的进步、前沿学科的变化,工业工程专业的学生实践能力的培养方式、方法也要与时俱进,不断创新。产教融合是一个很好的渠道,但不是唯一的渠道,只有不断探索才能获得更好的效果。

参考文献:

- [1] 李军,张学龙,贵文龙.工业工程特色专业实践教学改革创新研究[J].大众科技,2011(12).
- [2] 杜雷,赖李李.基于“产教融合”的工业工程专业教学改革[J].高等教育,2018(12).

基金项目: 宁波财经学院2022新文科建设人才培养改项重点项目,产教融合背景下工业工程专业实践教学改革探索,项目编号:22xwkzd16。

作者简介:

彭绪山,硕士,教授,宁波财经学院数字技术与工程学院工业工程系主任,研究方向:神经网络、图像处理。