

面向创新创业能力培养的 IE 课程体系优化研究

高贵兵¹, 胡鑫², 张红波¹

(1.湖南科技大学 机电工程学院, 湖南 湘潭 411201; 2.湖南吉利汽车部件有限公司生产部, 湖南 湘潭 411201)

摘要:针对新工科建设背景下工业工程(Industrial Engineering, IE)专业创新创业能力培养课程体系结构失衡、课程体系中各类课程课内外渗透性差、课程内容和创新创业要求难以无缝对接等诸多问题,利用学校推进新工科建设的契机,将IE专业教育和当前大学生的创新创业能力培养相融合,优化现有课程体系结构、调整课程体系内容、优化课程体系实施范式等,以此优化面向创新创业能力培养的IE课程体系。

关键词:新工科;创新创业能力;工业工程;课程体系

中图分类号:G642.0

文献标志码:A

文章编号:1674-5884(2022)01-0065-05

当前智能制造、物联网、人工智能、互联网等技术正在快速改变人民的的生活和工作模式,“互联网+”“制造2025”以及创新驱动发展等国家战略的全面实施为我国创新创业的发展注入了强大动力,提供了广阔的发展前景和新的机遇^[1]。科学技术转化为产品应用时间不断缩短,新知识产生与更新速度不断加快,迫使现代创新创业人才必须具备更宽的知识视野、更强的知识技能、更高的职业素养^[2-3]。为了适应新经济的快速发展,培育适合当前创新创业发展需求的各种创新创业型人才,高校教育理念和模式必须进行深刻、全面的改革与创新,“新工科”教育改革概念正是在此背景下于2016年提出,它旨在提升我国高等工程教育质量、创新工程人才培养模式。“新工科”计划是教育部高教司在2017年2月推出的,教育研究者们随后召开了相关研讨会议,先后形成了具有指导性的“复旦共识”“天大行动”“北京指南”等文件^[4-5]。全国高校也积极响应教育部的新工科建设战略部署,迅速开展和实施了各种新工科

教育改革。

习近平总书记指出:“科技创新活动不断突破地域、组织、技术的界限,演化为创新体系的竞争,创新创业是未来高素质人才的核心素质标准之一。”在全球新一轮科技革命蓄势待发的关键时期,必须“高度关注颠覆性技术和商业模式创新,在若干战略必争领域形成独特优势,掌握未来产业发展主动权,为经济社会持续发展提供战略储备、拓展战略空间”^[6]。因此,在新工科教育改革大潮中,在国家创新引领创业的发展战略中,培养具有创新创业能力和意识的IE(Industrial Engineering)人才是当前工业工程专业教育的首要责任和教育使命。较其他传统专业而言,工业工程专业在我国属于相对较新的跨学科专业,具有很强的综合性,强调实践,对学生的综合能力和素质要求较高,它强调学科之间的交叉融合,集工科、管理于一体^[7]。基于此,以当前大力实施的新工科建设为契机,开展工业工程专业创新创业能力培养模式改革,完善和优化IE课程体系,以此提升IE专业老

收稿日期:2021-01-20

基金项目:湖南省普通高校教学改革研究项目(湘教通[2019]183号,序号469)

作者简介:高贵兵(1974—),男,湖南新化人,副教授,博士,主要从事工业工程研究。

师和学生的创新创业能力,提高IE人才培养质量,为大众创业、万众创新的当代社会提供高素质的创新创业人才,具有重要的现实意义。

1 面向创新创业能力培养的IE课程体系问题分析

在当前大众创业、万众创新的浪潮中,高校如何培养大学生的创新创业能力是实施教育部新工科建设改革的关键^[8],高校创新创业教育的目的是培养创新思维、强化创新意识、提升创业能力,这些创新创业品质是大学生创业成败的关键^[9-10]。因此,要培养这种符合时代需求和具有创新创业能力的IE专业学生,必须有能够体现当前新工科教育改革理念和创新创业精髓的课程体系,使之能够与当前新工科建设的教育理念相匹配,吻合创新创业能力培养的需求目标。随着新工科建设和创新创业教育改革的不断推进,新工科建设背景下的IE专业建设引起广泛重视,但面向创新创业能力培养的IE课程体系建设仍然存在诸多问题。

1.1 课程体系结构失衡,创新创业课程比例失调

在IE课程体系结构组成上,现有诸多高校,特别是地方性高校,课程体系结构失衡,课程体系中包含的创新创业课程比例失衡,创新创业课程偏少甚至没有。在被调查的100多所开设IE专业的大学中,开设有创新创业必修课的不到1/3,很多高校只是将其作为就业指导工作的一部分,将其设置成零散的通识选修课,真正有创新创业需求的学生难以学习到创新创业课程。此外,尽管有部分高校在现有IE课程体系上增加了几门创新创业选修课,但这些选修课与IE专业教育没能融合在一起,没能将创新创业能力培养纳入专业人才培养方案中,因此不能贯穿创新创业人才培养过程。李培根院士指出新工科建设应该注重工程人才新素养、关联力、想象力、空间感、宏思维等方面的能力培养,需要改革现有课程知识体系结构、创新教学和学习方法^[8]。因此,面向创新创业能力培养的IE课程体系必须优化体系结构,调整创新创业课程内容,使之符合当代创新创业人才培养目标,完成创新创业的教育使命。

1.2 课程体系内容与创新创业需求脱钩

教育部2002年在清华大学、北京航空航天大学等9所高校开展创新创业教育试点,2010年颁布了《关于大力推进高等学校创新创业教育和大学生自主创业工作的意见》,明确指出“在高等学校开展创新创业教育,积极鼓励高校学生自主创业,是教育系统深入学习实践科学发展观,服务于创新型国家建设的重大战略举措;是深化高等教育教学改革,培养学生创新精神和实践能力的重要途径”^[7]。经过二十多年的实践与探索,尽管IE课程体系得到不断完善和优化,课程内容得以不断丰富和发展,然而在当前新工科建设背景下,仍然存在IE课程内容不能与创新创业教育无缝对接、IE课程体系中创新创业课程偏少、不同高校创新创业课程教学大纲及教学要求不统一、教学内容千差万别、教学目标不明确等问题,导致地方高校工业工程专业创新创业课程缺少系统化、规范化教材,教学模式创新性不足,教学内容偏重创新理论讲解和创业案例分析,严重缺乏创业实践和实训。

1.3 课程体系课内外相互渗透性差

在创新创业型人才培养过程中,需要协调产学研多方位的人才培养资源,但现有课程体系协调性较差,使得现有IE创新创业人才培养课程体系的课程教学、创新创业实践和训练不能有效衔接,创新创业课程内容过于理论化。由于绝大多数教师和学生均缺乏创新创业经验,让学生特别感兴趣的典型案例(特别是相关专业教师的和同一学校相同专业学生的)比较缺乏,创业成功的经验分享和挫折教训、反思也很少。在创新创业实践方面,教学内容多数局限于创新论坛、讲座、创业竞赛和创客活动,而现有高校绝大多数创客空间也流于形式,远远达不到创业集散地的初衷。同时,对于创新创业人才能力培养,理论与实践的相互渗透性较差,虽然很多高校一直在坚持科研促进教学的创新创业教学思路,各类实验室、研究中心也不断加大了面向本科生的开放力度,但本科生参与教师项目的比例不高,对相关项目的研究受限于专业知识和技能,参与度低,不利于培养学生提出和解决问题的能力,难以让学生养成批判性思维,不利于创新创业意识的培养。

2 面向创新创业能力培养的IE课程体系优化

湖南科技大学于1994年开设工业工程专科,2001年开设工业工程本科专业,至今已有二十多年历史,目前已毕业学生1200多人。在“中国制造2025”和新工科建设背景下,依托湖南科技大学机械学科,结合学校实际情况,明确IE专业创新创业能力培养目标,构建“学校、教师、学生”三位一体的创新创业人才培养模式,针对现有IE课程体系在创新创业人才培养上的不足,优化专业课程体系结构、加强创新创业课程建设、重视创新创业实践、改革创新创业教学模式,增强学生的创新精神、创新意识,提高创新创业实践能力,努力培养高素质的创新创业型IE人才。

2.1 优化课程体系结构、加强创新创业训练

IE课程体系由公共基础课、学科基础课、专业主干课等各类不同课程所构成。基于前述问题分析可知,现行IE课程体系结构方面的问题主要是结构层次不清、IE专业知识学习与创新创业能力训练相互渗透性差,因此在课程体系结构优化时将现有模块化结构向矩阵式结构优化,主要思路是将现有IE课程体系的公共基础课、学科基础课、专业主干课、通识教育课和公选课等5大模块进行横向和纵向优化设计。

在横向维度上,将IE专业课程体系划分为理论教学、实践教学和创新创业训练三个主要模块,然后从纵向上对这些课程进行主干课、选修课等不同层次的分割。这种矩阵式课程体系结构源于美国麻省理工学院等高校的科技工程人才培养“CDIO教育模式”^[11],我国目前新工科教育类似,其基本原理是强调学科之间的交叉融合,促进学生知识体系构建、促进学生综合能力发展。在这种课程体系下,学生的创新创业综合素质能够得到更好发展。根据课程体系矩阵式优化思想,在理论教学上,优化IE课程中原有通识教育课程模块,使之服务于创新创业培养目标,具体教学内容由学校教务处统一设计;IE专业理论教育模块根据创新创业型人才培养目标,在强调专业性、学术性的基础上进一步优化。IE专业主干课强调IE专业领域的基本原理、知识、方法、技术,强化

专业优势与专业特色;IE专业选修课则注重学生个性化发展,强调专业特色、突出学科交叉与前沿,以此形成对传统IE知识的理论延伸和拓展。实践教学则分为课程设计(实验)、实习和毕业论文三个层次,逐层递进。课程设计与课程实验为理论知识的巩固和提升;实习可以加强学生理论联系实际的能力和实践能力;毕业论文则是学生对IE知识和技能的综合运用,以此加强学生解决实际问题的能力。创新创业训练的目的在于培养学生的创新创业能力,强化学生的创新精神和创业意识,提升学生的创新创业综合素质。通过这种纵横交错的矩阵式课程体系优化,加强不同专业课程之间的关联性,避免分隔现象,形成不同专业课程之间的联动机制,以此加强创新创业型IE人才的培养。

2.2 丰富课程体系内容,强化创新创业实践

创新创业课程是实现创新型人才培养的基本单元,课程体系包含创新创业内容,与人才培养目标的实现具有直接相关性。因而,创新创业型人才培养应该力求提供与其创新创业综合素质要求相匹配的课程内容。针对现有课程体系内容与创新创业人才培养需求相脱节的问题,采取以下优化策略,以丰富创新创业课程体系内容。

首先,将创新创业实践纳入IE专业人才培养方案,增加专业课程体系中的创新实践内容,改革传统实践教学模式,创新模拟训练和创新性实验教学,在实践教学中,根据实验条件和学生的兴趣爱好,结合教师科研情况,为学生提供大量的自选实验项目,增加学生创新创业实践机会,提高学生创新创业实践技能。其次,在创新创业意识培养上,设立创客空间,学生根据自身兴趣、爱好,自行组成创业团队,没有成立创业团队的学生则参与创业社团,将有创业意愿、创新想法的学生聚集起来,定期举办创新创业的相关活动,鼓励学生参与机械设计创新设计大赛、互联网+创新创业大赛、IE亮剑工业工程案例应用大赛等各类竞赛,在竞赛过程中强化学生的创新创业意识。再次,加强和其他学院、学校以及企业的创新创业交流,鼓励学生与计算机、商学院、信息学院等学院的学生一起组成创新创业团队,以利于团队全面发展,组织学生和其他院校学生之间进行创新创业交流,不

定期带领学生去企业现场了解企业的创新需求,让学生创新创业的想法更加符合社会需求。最后,邀请创业成功的校友来学校交流创业的心路历程,在学生中贯彻“互联网+”的思维模式,将现阶段的新理论、新技术、新方法和新思维融入创新创业的实践活动,为学生指明实施创新创业活动的方向。增加学校和企业之间的互动活动,如设立“吉利讲坛”,邀请吉利汽车湘潭分公司的技术人员和管理人员给学生讲授相关课程,拓展创新创业课程教学内容,充分利用各种资源,共同分析创新创业课程内容、结构、授课方式,筛选合适的案例,确定合适的授课教师等。

2.3 优化课程体系实施范式,加强创新创业引导

首先,在课程体系优化的实施范式上,变革现有教学模式,以新工科建设为契机,利用现代信息技术、互联网技术等建立开放、动态的智慧课堂,增强学生的独立性、自主性和创新性,激发学生潜能,发挥创新精神。在智慧课堂上,加强师生、生生之间的交流和沟通,提高课堂互动性、创新性。采取小组分析、讨论、协商、合作等学习方式,建立学习共同体机制,将有共同创新意愿、想法或创业需求的学生组合在一起,激发他们的创新潜能、创业愿景。培训、引导课程教师掌握“智慧课堂”的使用技能,利用手机“连接”学生,“分享”教学内容和创新创业的相关信息,增强课堂吸引力,形成教师教学智慧化、学生学习个性化和教学管理科学化的课程生态环境。

其次,开设IE专业导论课,加强创新创业引导。由工业工程系专业教师和校外专家(主要是本专业已经毕业的优秀学生)以讲座的形式给学生讲解IE专业概况、基本理论知识、科研情况、项目介绍、各种相关竞赛知识、专业发展历程和就业前景等,引导学生全方位了解专业背景和知识框架,有利于学生合理规划未来的学习和创新创业。通过导论课的开设,也有利于培养学生的专业兴趣。特别是,本专业学长的现身说法、学长的个人经历分享及成长历程更利于激发学生的创新兴趣、创业激情。

3 结语

IE专业学生的创新创业培养任重而道远。

以新工科建设为契机,针对省属高校IE人才培养需求,优化IE课程体系,开展创新创业能力培养教学改革,加强师生创新创业意识,提高创新创业能力,培养社会急需的创新型IE人才。

其一,课程体系结构优化是基础。以湖南科技大学IE专业为例,通过整合IE专业涉及的机械、管理等学科,依托学校的机械优势学科,以IE专业核心课程为核心,融合机械、管理和计算机等其他已有课程,优化课程结构,结合IE学生实际情况,对IE课程体系结构进行综合优化,以满足创新创业人才培养需求。

其二,课程体系内容优化是关键。完善创新创业课程体系的教学内容,充分利用学校科研平台让学生了解IE在制造、管理等不同领域的最新研究进展以及企业的应用前景等,结合当前科技发展情况,开设紧跟科技前沿的讲座和课程,如智能制造、新能源、工业机器人、智能算法研究、先进制造技术等。

其三,课程体系实施范式是保证。在实践中,培养创新IE人才,构建立体式多层次创新实践计划,通过创新创业竞赛、企业实习、创新实验等实践活动,强化学生创新创业思维,提升学生能力,不仅可以让学生了解创新创业的具体事宜、掌握创新创业所需的基本技能、开拓创新思维、强化创新意识,也可以让他们对所学专业理论知识有更深的了解和认识,帮助他们进行系统整合,了解自身能力,为后续创新创业打下良好基础。

总之,创新创业型IE专业人才培养需要广大IE教育工作者不断创新教学方法、优化课程体系、开拓课程视野、探索学科发展方向,以提高IE学生的创新创业能力、强化其创新创业意识。

参考文献:

- [1] 郑庆华.高校创新创业生态体系的构建与实践探索[J].高等工程教育研究,2020(4):163-167.
- [2] 邓欢,严敏.论高校创新创业教育实践育人共同体的构建[J].学校党建与思想教育,2021(1):94-96.
- [3] 董婷.高校创新创业教育可持续发展的思考[J].江苏高教,2020(10):93-96.
- [4] 顾佩华.新工科与新范式:概念、框架和实施路径[J].高等工程教育研究,2017(6):6-18.

- [5] 钟登华. 新工科建设的内涵与行动[J]. 高等工程教育研究, 2017(3):1-6.
- [6] “十三五”国家战略性新兴产业发展规划(全文)[J]. 中国战略新兴产业, 2017(1):57-81.
- [7] 徐志涛. 面向新工科建设的工业工程本科实习1+1+N创新模式[J]. 价值工程, 2017(34):221-223.
- [8] 李培根. 工科何以而新[J]. 高等工程教育研究, 2017(4):1-4.
- [9] 叶婷. 高校应用型创新创业人才协同培养路径探析[J]. 学校党建与思想教育, 2020(16):56-58.
- [10] 崔军. 创新创业驱动下英国大学发展的动向与借鉴[J]. 高校教育管理, 2021(2):46-53.
- [11] 任亚明. CDIO教育模式在《电力系统工程基础》中的教学探索[J]. 轻工科技, 2021(5):178-179.

Optimization of IE Curriculum System Oriented to Cultivation of Innovation and Entrepreneurship Ability

GAO Guibing^a, HU Xin^b, ZHANG Hongbo^a

(a. School of Mechanical Engineering, Hunan University of Science and Technology;

b. Production Department of Hunan Geely Automobile Parts Co., Ltd., Xiangtan 411201, China)

Abstract: In the background of new engineering construction, the paper points at the problems such as the unbalanced structure of curriculum system for the innovative and entrepreneurial ability training, the poor penetration of various courses in and out of class in the curriculum system, and the difficulty to connect the curriculum content and the innovation and entrepreneurship requirements, etc. Taking advantage of the opportunity of new engineering construction, the professional education of industrial engineering is integrated with the cultivation of innovation and entrepreneurship ability of current college students. What's more, the existing curriculum systems, the course content, and the implementation paradigm of the course system are all improved. On this basis, the paper aims to optimize the industrial engineering curriculum system oriented to the cultivation of the innovative and entrepreneurial ability.

Keywords: new engineering; innovation and entrepreneurship ability; industrial engineering; curriculum system

(责任校对 王小飞)