

新工科背景下应用型本科高校卓越工程技术人才的培养

陈正宇¹, 田祥宏², 胡国兵¹

(1. 金陵科技学院电子信息工程学院, 江苏 南京 211169;

2. 金陵科技学院计算机工程学院, 江苏 南京 211169)

摘 要: 在新工科背景下, 应用型本科高校开展卓越工程技术人才的培养具有非常重要的现实意义。探讨应用型卓越工程技术人才培养应遵循的基本原则, 从组织建设与管理机制、专业建设与培养机制、培养方案与课程体系、课程建设、教学改革、实践资源、师资队伍、产教融合协同育人、评价机制与保障体系等多方面阐述新工科视阈下应用型本科高校卓越工程技术人才培养的途径和方法。

关键词: 新工科; 应用型本科高校; 卓越工程技术人才

中图分类号: G642

文献标识码: A

文章编号: 1673-131X(2021)01-0083-04

教育部、工业和信息化部、中国工程院于2018年发布的《关于加快建设发展新工科, 实施卓越工程师教育培养计划2.0的意见》指出, 要以新工科建设为重要抓手, 持续深化工程教育改革, 加快培养适应和引领新一轮科技革命与产业变革的卓越工程科技人才。地方应用型本科高校作为培养应用型人才的主力军, 担负着为区域经济社会发展输送高水平应用型工程技术人才的重要使命。因此, 应用型本科高校开展卓越工程技术人才的培养具有重要的现实意义。

一、应用型卓越工程技术人才培养的现实意义

(一) 产业转型升级的必然要求

在新工科背景下, 应用型卓越工程技术人才的培养是主动应对新一轮科技革命与产业变革, 支撑和服务创新驱动发展、“中国制造2025”、“互联网+”行动计划等一系列国家战略, 推进供给侧结构性改革, 实现产业结构转型升级的必然要求。以新技术、新业态、新模式、新产业为代表的新经济蓬勃发展, 对工程科技人才提出了新的更高要求。开

展卓越工程技术人才的培养是实施科教兴国战略和建设创新型国家的重要环节之一。

近年来, 与大数据、人工智能、物联网、云计算(简称“大人网云”)相关的新经济步入了高速发展阶段, 国家正加速推进创新驱动发展战略的实施, 这就要求高等院校转变人才培养方向, 创新人才培养机制, 加快新工科建设, 推进卓越工程技术人才的培养, 助力新经济发展和产业转型升级^[1]。

(二) 应用型本科高校实现特色发展的必然选择

为应对新一轮科技革命和产业变革的挑战, 教育部大力推进新工科建设, 先后形成了“复旦共识”“天大行动”和“北京指南”, 制定了《高等学校人工智能创新行动计划》, 全面启动“六卓越一拔尖”计划2.0, 大力实施卓越工程师教育培养计划2.0。新工科建设为不同类型、不同层次高校办出特色和水平, 实现错位发展, 争创一流, 带来了新的机遇和挑战。新工科面向新战略、新经济、新产业、新业态、新应用, 为应用型人才的培养指明了方向。应用型本科高校应该抢抓历史机遇, 加快转型发展, 主动承担起新工科建设所赋予的职责和使命, 主动对接区域经济社会发展和企业技术创新对新工科人才的需求, 主动调整人才培养目标定位, 全方位改革人才培养体制机制和人才培养模式, 探索出应

收稿日期: 2020-11-04

基金项目: 江苏省高等教育教改研究立项课题(2019JSJG622); 江苏省高等教育教改研究立项课题(2019JSJG054); 江苏省教育科学“十三五”规划重点资助课题(B-a/2018/01/39); 金陵科技学院教育教改研究课题(JYJG2019-2)

作者简介: 陈正宇(1978-), 男, 江苏淮安人, 教授, 博士, 主要从事物联网和人工智能研究。

用型卓越工程技术人才培养的新方向、新途径和新模式,进而推动学校办出特色、办出水平、打造品牌。大力推进卓越工程技术人才的培养,将有助于应用型本科高校发展为新工科建设的“领跑者”,有助于学校实现特色发展。

二、应用型卓越工程技术人才培养应遵循的基本原则

(一)坚持学生中心、能力为本的原则

围绕立德树人根本宗旨,落实成果导向教育(Outcome Based Education, OBE)理念,坚持“学生中心、产出导向、持续改进”原则,以促进学生能力全面提升和学生全面发展为根本任务,着力提升学生解决复杂工程问题的能力。优化人才培养体系,注重工程实践、创新教育和全周期工程教育,培养学生对产品和系统的创新设计、建造、运行和服务能力。

(二)坚持立足地方、服务需求的原则

立足地方办学,体现地方特色,突出产出导向,切实提高人才培养与区域经济社会发展需求的匹配度。主动调整学科专业方向、调整人才培养目标定位,主动对接行业、企业技术创新对工程技术人才的需求,要对区域经济发展和产业转型升级发挥支撑作用^[2]。

(三)坚持汇聚力、协同育人的原则

做实科教融合、产教融合和理实融合^[3]。大力推进校企合作协同育人,以及校内交叉融合合作育人。统筹校内教学资源,整合学科专业优势,构建开放共享、运作高效的专业类或跨专业类育人平台,打造协同合作、全员参与的育人环境。

(四)坚持创新引领、特色发展的原则

实施创新驱动发展战略,以创新铸特色,以特色促发展。创新人才培养体系和培养模式,创新学科专业体系、教学体系、教材体系、管理体系、评价与质量保障体系建设^[4]。围绕区域产业结构布局学科专业体系,充分发挥学校办学优势,培育和打造办学特色。

三、应用型卓越工程技术人才培养的主要举措

(一)推进组织建设,创新管理机制

完善组织机构,创新工作机制,举全校之力高

效协调推进卓越工程技术人才的培养。探索设立行业学院、创新学院、荣誉学院、书院等人才培养机构^[5],创新人才培养管理模式;设立卓越工程技术人才培养试点班,遵循人才培养规律,探索试点班级学生遴选、管理和淘汰机制;探索导师制、学徒制、小班化等人才培养模式;进一步深化学分制改革,引入创新学分、奖励学分,实行课程学分互换、企业创新学分认定等政策;成立专门的组织机构,协调推进跨学院、跨学科、跨专业开展卓越工程技术人才培养的工作^[6]。学校有关职能部门要制订并完善相关规章制度与实施细则,加强沟通协调,有效推进卓越工程技术人才培养工作。

(二)推进专业建设,革新培养机制

适应新技术、新产业、新业态、新模式对新时代人才培养的新要求,对接区域重点产业布局 and 战略性新兴产业发展,推进新工科专业建设^[4]。推进“大人网云”技术与现有工科专业的深度融合,打造特色鲜明的“大人网云+专业”的新兴专业体系^[1]。面向区域产业结构调整和产业转型升级需求,建设有特色的新生工科专业。在新兴和新生的新工科专业基础上,开展卓越工程技术人才的培养。明确应用型卓越工程技术人才培养的目标、定位和标准,促进学科与专业的交叉融合,构建跨院系、跨学科、跨专业交叉融合的人才培养新机制。

(三)优化培养方案,革新课程体系

坚持立德树人导向,服务学生全面发展,构建卓越工程技术人才培养的课程体系。通过校企合作以及校内跨学科、跨专业合作来共同探索制定应用型卓越工程技术人才培养目标与培养方案^[7]。人才培养方案应对接行业需求,强化实践育人,突出双创教育,融入“大人网云”,服务个性培养,彰显专业特色。要按照工程逻辑整合课程资源,优化课程结构,革新课程体系,提高通识课程与专业课程的融合度,并有机融入“大人网云”技术。要优化整合专业基础课。专业课程面向行业需求,体现专业特色;实践类课程以创新动手能力的培养为主线;选修课程突出跨专业、跨学科和模块化特征。围绕新产业、新业态、新应用开发综合性、创新性特色课程,促进各类课程与创新创业教育有机融合。

(四)强化课程建设,革新教学内容

紧跟产业发展方向革新课程内容,打造优质的卓越工程技术人才培养课程教学资源。优化整合校内课程资源,将“大人网云”相关新知识、新技术

融入课程^[1];将工科类相关学科交叉知识、原理和方法融入课程;将新工科学科前沿以及专业领域的新技术、新标准、新方法和新应用融入课程。建设一批体现产业和技术最新发展的新课程,打造一批有难度、有深度、有挑战性的“金课”。注重科教融合、理实融合,加强创新与实践课程建设,将科研成果转化为教学内容。将“学以致用、学有所用”贯穿到实践课程建设中,强化综合性、创新性实践教学环节,构建多元化、多层次,课内外、校内外相结合的实践教学体系,充分落实“做中学、学中做”的能力培养措施^[8]。

(五)创新教学方法,革新教学模式

采用学生主动学习、主动实践的“以学生为中心”的教学模式^[8]。秉持基于 OBE 的工程教育理念,将工程教育与学科交叉融合紧密结合。推行小班化教学模式,落实导师制,探索现代学徒制教学模式。创新教学方法与手段,大力倡导项目教学、案例教学、情境教学、模块化教学、成果导向式和科教融合式教学等教学方式;广泛运用启发式、互动式、研究式和挑战式教学方法;充分利用“大人网云”背景下的教学新方法和新手段,采用翻转课堂、混合式教学、理实一体教学等新型教学模式。引导学生在实践中学习,在探究中创新,通过参与学科竞赛、科研项目等途径,培养学生创新意识、独立工作能力和团队合作精神。实行多元化考核制,采用书面考试、答辩、撰写论文、课题研究等多种考核方式。

(六)优化整合资源,搭建育人平台

加强顶层设计,优化整合校内学科专业资源,推进校内学科专业强强联合、交叉融合,促进不同院系和专业协同育人,构建功能集约、资源共享、开放充分、运作高效的专业类或跨专业类实践教学平台^[4]。面向区域重点产业布局 and 战略新兴产业发展的需求,组建适应新产业、新业态,融合新技术、新模式,满足新工科人才培养需求的实验平台。打造“大人网云”技术与不同专业有机融合的工程实践平台,建设适应学生自主学习、自主管理、自主服务的智慧课堂、智慧实验室和智慧校园。推进科技创新资源和创新项目的开放共享,充分利用创客空间、孵化基地来构建创新创业平台,营造科技创新的良好氛围。吸纳企业、社会和科研院所等多方力量,建设高水平实习实训平台。

(七)坚持引育并举,强化队伍建设

建设师德高尚、工程素质优、专业水平高、科研

能力强、实践经验丰富并勇于创新的专兼职教师队伍。强化外引借智,优化队伍结构,大力引进有企业工作经历的高层次人才。邀请知名教授、专家学者、企业负责人举办专题报告或讲座,拓展学生专业视野。聘请工程经验丰富的企业工程技术人员和管理人员指导学生实习实训、担任本科生导师。加强对教师的培养,通过国内外访学、企事业单位挂职、参与企业科技创新和技术研发等方式,提升教师的工程实践能力。加强教学团队建设,组建交叉学科教学团队,设立交叉学科研究课题,为学生参与跨学科学习和研究创造条件。引导教师将科研成果融入教学,实现科研反哺教学。

(八)深化产教融合,推进协同育人

建立“政产学研用”卓越工程技术人才协同培养机制,加强校企合作^[9]。依托区域产业优势,完善校企合作协同育人体制机制,将 OBE 理念与产教融合相结合,产教对接确立培养目标、产教共商制定培养方案、产教互补共建教学资源、产教互动优化培养过程、产教联合评价培养效果。围绕区域新产业、新业态、新技术的发展需求,校地、校企合作建设行业学院、实践基地、工程创新训练中心。深化国际交流与合作,积极引进国外优质工程教育资源,组织学生参与国际交流,拓展学生的国际视野。

(九)优化评价机制,构建保障体系

以立德树人为根本,以工程教育专业认证的三个基本理念为基础,以目标达成为导向,确定评价主体、评价指标和评价方法,构建适合卓越工程技术人才培养的评价体系。以引领和促进新技术、新产业、新经济发展的能力为考察重点,以学生的认知能力、创新能力、工程实践能力和终身学习能力提升为评价要素,构建政府、行业和学校等多方共同参与的新工科专业建设与人才评价机制^[10]。站在新工科的视角上,重构培养目标、师资队伍、实践资源、课程建设和人才素养等质量评价指标体系。注重过程监控,引入“大人网云”技术,构建多渠道、全方位的教学质量信息采集、分析、评价和反馈系统,建立长效机制,构建完善的教学质量保障体系。

四、结语

《关于加快建设发展新工科,实施卓越工程师教育培养计划 2.0 的意见》明确指出,要推进分类

发展,以工科为主的高校要对工程科技创新和产业创新发挥关键作用,综合性高校要对催生新技术和孕育新产业发挥引领作用,地方高校要对区域经济发展和产业转型升级发挥支撑作用。然而,目前许多地方应用型本科高校由于办学历史、发展条件等诸方面原因,普遍存在人才培养定位与区域产业需求匹配度低、专业建设缺少特色、课程体系和教学内容滞后于行业发展以及师生工程实践能力不足等问题^[6]。卓越工程技术人才的培养需要有关政府部门的指导和支持,需要行业企业的深度参与,需要全校各部门的密切配合。本文从组织建设和管理机制、专业建设和培养机制、课程建设、教学模式、教学资源、协同育人、评价机制和保障体系等方面提出了卓越工程技术人才培养的途径和方法,供应用型本科高校参考。

参考文献:

- [1] 黄洋,陈小虎,冯年华.“大人网云”与新兴应用型大学发展策略研究[J].金陵科技学院学报(社会科学版),2020(1):83-87
- [2] 张大良.坚守应用型高校办学定位,大力培养高素质应用型人才——在高水平应用型人才战略研讨会上的讲话[J].淮阴工学院学报,2018(6):1-5
- [3] 张大良.提高人才培养质量,做实“三个融合”[J].中国高教研究,2020(3):1-3
- [4] 张大良.建设一流应用型本科院校,培养一流应用型人才——在江苏省高等教育学会应用型本科院校研究会成立大会暨一流应用型本科院校建设研讨会上的讲话[EB/OL].(2019-10-23)[2020-08-08].<https://gjs.ntit.edu.cn/2019/1023/c2988a27985/page.psp>
- [5] 何毅,刘海峰.现代大学书院兴起的意义与挑战——基于本科教育组织模式的视角[J].中国高教研究,2019(6):80-86
- [6] 张磊,闫飞.新工科背景下地方本科院校应用型人才培养的思考与探索[J].新余学院学报,2019(2):129-132
- [7] 林健.引领高等教育改革的新工科建设[J].中国高等教育,2017(Z2):40-43
- [8] 朱正伟,李茂国.实施卓越工程师教育培养计划2.0的思考[J].高等工程教育研究,2018(1):46-53
- [9] 胡敏强.产教融合新工科育人模式探索与实践[J].中国大学教学,2019(6):7-11
- [10] 周锡堂,黄敏,周敏,等.地方院校新工科专业评价建设方案[J].中国高等教育评估,2018(2):23-25

(责任编辑:唐银辉)

The Cultivation of Excellent Engineering and Technical Talents in Application-oriented Undergraduate Universities under the Background of New Engineering Subject

CHEN Zheng-yu, TIAN Xiang-hong, HU Guo-bing
(Jinling Institute of Technology, Nanjing 211169, China)

Abstract: Under the background of new engineering subject, it is of great practical significance for application-oriented undergraduate universities to carry out the cultivation of excellent engineering and technical talents. In this paper, the basic principles that should be followed in the cultivation of excellent application-oriented engineering and technical talents are analyzed. The approaches and methods of cultivation are elaborated from the following aspects: organization construction and management mechanism, specialty construction and training mechanism, talents training program and curriculum system, curriculum construction, teaching reform, practices resources, teaching staff, collaborative education between enterprises and universities, and evaluation mechanism and guarantee system.

Key words: new engineering subject; application-oriented undergraduate universities; excellent engineering and technical talents