

面向新工科的教师专业素质结构探索

洪恩强¹ 高颖仪²

(1. 南昌工程学院 人事处, 江西 南昌 330099; 2. 南昌大学 体育与教育学院, 江西 南昌 330031)

摘要: 新工科建设是深化工程教育改革的重大行动计划, 以提高工程科技人才培养质量作为落脚点。教师专业素质是决定人才培养质量的关键要素, 新工科背景下, 教师不仅要具备工程学科专业知识、高等工程教育知识、产业生产实践知识和跨学科知识等专业知识结构体系, 还要具备高等工程教育教学能力、工程实践能力和跨学科整合能力等专业能力结构体系, 同时还需具备工程教育理念、责任与担当意识和改革与创新精神等职业道德素养结构体系, 以更好地在新工科建设中发挥作用。

关键词: 新工科建设; 教师; 专业素质

我国高等工程教育迎来了新的变革时期, 以新技术、新产业、新业态和新模式为特征的新经济发展, 国家系列重大战略深入实施, 产业转型升级和新旧动能转换, 提升国际竞争力和国家硬实力都在呼唤新工科建设。对于新工科的理解, 不能仅仅狭义地将其看作是新的工程学科, 或者是与新产业对应的新兴工科, 而是要从工程教育的整体来理解新工科, 即新工科建设本质上是高等工程教育的改革计划, 以提高工程科技人才培养质量作为落脚点。它的“新”体现在工程教育新理念、学科专业新结构、人才培养新模式、工程教育新质量以及分类发展新体系五个方面。教师作为教育教学的主体, 其专业发展水平直接影响了人才培养的质量, 进而影响新工科建设的成效。教师专业素质是衡量教师专业发展水平的重要尺度, 决定着其专业发展的目标和内容, 对教师专业发展起着重要的导向作用。因此, 厘清教师在新工科建设中所要承担的新任务, 探析新工科建设对教师专业素质所提出的新要求, 是提高面向新工科建设教师专业发展水平的关键所在。

一、新工科背景下教师面临的新任务

教师作为教育者, 教书育人是其最基本的职能之一。张大良^[1]提出人才培养要把握好“一魂、三规、三教、两学”, 其中作为“三教”之一的“教师”是办学的核心, 而加强教师队伍建设的重点在于“培训教师强核心”。教师在新工科建设背景下面临着新的任务, 主要体现在保障工程教育新理念的落实、

促进工程学科专业新结构的建设、推动人才培养新模式的执行、保证工程教育新质量的效果以及推进分类发展新体系的形成五个方面。

1. 保障工程教育新理念的落实

理念是行动的先导, 但如果理念不得以“落地”, 那么再好的理念也都只是悬在空中的口号。工程教育改革必须贯彻落实创新型、综合化、全周期的工程教育理念以及“学生中心、成果导向、持续改进”的工程教育认证理念^[2], 这些理念主要是从思想层面上为新工科建设提供向导。理念的落实一方面体现在学校对于相关政策的制定上, 另一个重要的方面则是体现在教师的教学中。教师作为教学的主体之一, 其在课堂教学中的一言一行, 都能对学生产生直接的影响。教师通过设计并实施与工程教育新理念相符的教学内容、教学方法、实践课程等, 保障工程教育新理念的贯彻与实现。

2. 促进工程学科专业新结构的建设

工程学科专业的建设与发展依赖于教师及其所进行的学术研究。工程学科专业新结构建设包括增量优化、存量调整和推动学科专业交叉融合三个方面, 即建设全新出现的新工程学科、经传统工科改造升级后形成的新学科以及工程学科与其他学科交叉融合而产生的新学科。学术研究是学科建设的基础, 涉及学科专业课程体系研究, 学科前沿、当前和未来相关问题的研究, 以及学科基本理论、研究方法 with 知识体系的构建等。而进行学术研究的主体, 则是教师。因此教师通过开展科学研究, 能够站在本

收稿日期: 2018-08-01

基金项目: 江西省高等学校教学改革研究项目(JXJG-17-18-12); 南昌工程学院改革与发展研究课题(2017GY02)

作者简介: 洪恩强(1967-), 男, 教授, 591012428@qq.com.

专业领域的前沿,同时使自己的研究成果处于本学科的领先地位,从而促进学科发展与专业改造。

3. 推动人才培养新模式的执行

为满足新型工程人才培养的需求,需要实施新的人才培养模式,其中多层次多阶段实践环节的育人模式、多学科交叉融合的育人模式与融入创新创业教育的育人模式主要通过建立模块化课程以及重构课程体系来实现,多主体协同育人的育人模式则是通过产学研、校企合作来实现。不同类型的育人模式有不同的侧重点,教师在各类育人模式当中则起到了联系与维护的作用。教师一方面联系着课程与学生,通过言传身教将相关的知识、能力、思想通过课堂传授给学生;另一方面教师也联系着企业与学生,教师通过与企业的交涉为学生争取实践机会,同时也在实践活动中给予学生指导与帮助。因此,教师在新工科建设当中不断地推动着人才培养新模式的执行。

4. 保证工程教育新质量的效果

工程教育新质量的保障包括加强工程人才培养质量标准体系建设、制定发布理工科专业类人才培养质量标准、研制新兴工科专业质量标准以及建立工程教育专业认证制度等。可见各类质量标准的制定是工程教育新质量的重要前提,有了标准,才能对工程教育的质量进行评判。而教师在其中所起的作用,是使得工程教育的质量往标准所规定的方向发展,保障工程教育新质量的实施效果。教师通过明确新型人才培养质量、新兴工科专业质量、工程认证制度等相关规定,将质量价值观落实到教育教学各环节,按照相关质量标准进行课程开发、教学内容设计以及对学进行严格的考核与评价等,来使工程教育新质量的标准得以实施,进而保证工程教育新质量的效果。

5. 推进分类发展新体系的形成

分类发展包括高校分类发展和人才分类培养两个方面,具体而言,综合性高校要对催生新技术和孕育新产业发挥引领作用,培养综合素质高的人才;工科优势高校要对工程科技创新和产业创新发挥主体作用,培养工程科技创新和产业创新人才;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,培养应用型和技术技能型人才^[3]。教师通过明确本校的办学定位和人才培养目标,有针对性地进行人才培养、科学研究以及社会服务,促进高校在不同层次不同领域办出特色与水平以及重视各层次各类型的工程科技人才培养,从而推进分类发展新体系

的形成。

二、面向新工科的教师专业知识结构体系

一般而言,教师所要具备的专业知识主要分为本体性知识、条件性知识、实践性知识和文化知识四类^[4]。本体性知识是指教师所具有的特定学科专业知识。条件性知识是指教育学和心理学方面的知识。实践性知识是指在教育教学实践中实际使用或表现出来的知识。文化知识是指一般科学文化知识。面向新工科建设的教师专业知识构成既要包含教师专业知识的一般性,同时又要体现其学科与时代特点。这要求教师更新原有的知识结构,笔者依据林崇德等学者关于教师专业知识结构的研究成果,将面向新工科建设的教师专业知识构成分为工程学科专业知识、高等工程教育知识、产业生产实践知识和跨学科知识。

1. 工程学科专业知识

工程学科专业知识是指工科教师在自身教学与科学研究领域所拥有的特定专业知识,包括工程学科基础理论、研究方法、学科前沿等。大学是传授和研究高深学问的场所,教师是知识的传授者,也是学术研究者,所以教师对于学科专业知识的了解及掌握程度直接决定了人才培养的效果,同时也通过影响学术研究成果的质量进而影响学科建设的成效。提高人才培养质量是新工科建设的落脚点,工程学科专业建设是新工科的重点建设内容之一,这就要求教师要具备宽广厚实的工程学科专业知识,能够熟练地掌握工程学科的相关基本理论和基础知识,并及时了解与本学科专业及其相关领域的最新研究成果,并且把相关内容应用到教育教学及科学研究中,以更好地服务于新工科建设背景下的新型工程人才培养与工程学科建设的需要。

2. 高等工程教育知识

高等工程教育知识是指教师在工程教育中“如何教”以及“为什么教”的相关教育学科知识,主要包括教育心理学、高等工程教育学等方面的知识。新工科提出“学生中心、成果导向、持续改进”的工程教育新理念,这一理念要求教师不仅要有扎实的工程学科专业知识,而且要具备有效把工程学科专业知识传授给学生的能力,这一能力的获得,必须以高等工程教育知识作为前提与基础。首先,大学生是高等工程教育的被教育者,高等教育阶段的学生与基础教育阶段时相比在心理、思想、性格、行为等方面都有很大的差异,因此教师必须通过了解大

学生的个性特点、心理状态,才能有针对性地实施教学活动。其次,高等工程教育的培养目标与一般高校的培养目标有所不同,高等工程教育重点是要培养既有理论素养又有实践能力的高素质应用型人才,因此教师必须通晓高等工程教育的办学定位及新型工程型人才的培养规律,才能深刻地理解高等工程教育的本质。最后,教师必须掌握科学的高等工程教育方式方法,通过分析、比较和学习国内外同类型高校在高等工程教育领域的先进教学理念、教学方法和教学手段,才能不断完善自身高等工程教育知识体系,提高教育教学能力。

3. 产业生产实践知识

实践性知识是教师长期在行业生产实践活动中所形成并积累下来的知识。新工科建设提出产教融合、校企合作的人才培养新模式,强调学科专业的产业性,这要求教师必须要具备行业生产实践过程中的相关知识。首先,教师要熟悉工程实施现场的管理方式及运作模式。工程实施现场是由多个子系统组成的整体,各个子系统的运行情况决定了整个工程的质量。因此,教师只有熟悉工程的运行模式和相应的管理方式,才能有效地组织与安排学生进行工程实践活动。其次,教师要了解先进工程设备和新技术的使用。在新经济的背景下,新技术不断涌现,但由于教育的滞后性,高校中工程技术与设备的更新换代速度较慢。因此,教师通过了解最新工程设备和新技术的使用,将相关经验知识带到课堂中,让学生接触到本专业的先进技术与设备,开阔学生的眼界。最后,教师要掌握解决工程实际问题的有效方法。在工程实践过程中,往往会遇到各类工程问题,不同类型的问题有相应的解决办法,但这些办法是要通过长时间的尝试总结出来的。因此教师只有积累了足够应对工程问题的经验方法,才能在学生遇到类似情况时,有针对性地指导学生解决问题。

4. 跨学科知识

缺乏跨学科交叉融合是我国高等工程教育的一个突出问题,这限制了所培养的工程人才的创新思维、创新意识和创新能力等方面的发展^[5]。林国栋^[6]等也指出,目前我国高等工程教育学科门类壁垒森严成为了阻碍新工科建设的因素之一。因此,新工科建设必须突破学科壁垒,注重学科交叉与融合。这要求教师进行知识体系的拓展,在知识面上不仅要掌握本工程学科专业领域的专业知识、国内外最新研究成果以及先进的教育教学知识,更要了解其他与工程学科紧密相关的学科专业领域,学习

并借鉴包括经济管理、社会学科、人文学科等学科专业在内的基本理论与知识。具备跨学科知识,了解其他学科的知识结构、思维模式以及与本工程学科之间的联系,一方面是教师进行跨学科整合与学科专业建设的基础,另一方面也是教师丰富课程教学内容、开拓学生知识面重要前提条件。

三、面向新工科的教师专业能力结构体系

在心理学中,所谓能力指的是人类达成某一目标需要拥有的内部心理特性。教师专业能力是教师有效开展专业活动的重要保障,如果没有能力的保证,专业知识无法对教育活动产生实际作用,教育道德也无法得到体现。对于面向新工科建设的教师来说,不仅要具备一般高等工程教育教学能力,还应具备工程实践能力和跨学科整合能力。

1. 高等工程教育教学能力

教育教学能力是教师有效地开发学生智力、向学生传授知识、培养学生实践能力等的基础专业能力,同时也是教师教育观念、知识水平和人格特征在教育教学活动中的具体体现。新工科建设的人才培养新模式强调理论课程体系与实践教学体系的紧密结合,突出人才培养的“实践性”、“应用型”,这要求教师具备工程理论教学能力、工程实践教学能力以及教学组织和管理能力。首先教师要能将高深的、复杂的工程科学理论、工程原理和工程技术等通过教学内容的设计、教学手段的选择以及教学方法的应用,以学生能够接受与理解的方式呈现,使学生切实掌握并运用相关知识。其次教师要能够通过设计各类验证性、探索性或综合性的实践教学,指导学生分析和解决工程实际问题,提高学生的实际动手能力和工程实践能力。最后,教师在开展教学活动时,要能够根据学生的具体情况以及课程与教学内容的安排,选择有效的管理方式和组织形式,调动学生的学习积极性以使得学生取得良好的学习效果。

2. 工程实践能力

工程实践能力是指作为专业技术人员的教师从事本专业领域内实践活动所需要的实际工作本领。区别于传统的工程教育理念,“新工科”的工程教育理念是“大工程观”,即改变以往传统工程教育缺乏实践的缺陷,强调“回归工程设计”,注重工程教育的应用实践性。叶民^[7]等也曾指出“新工科建设应该把工程教育活动放在真实工程背景中,回归工程本源和实践属性,而不是科学理论和技术方法的附庸。”另一方面,现代工程教育所要培养的是工程

师而非工程科学家,其从事的主要是工程设计、工程运行、工程管理等具有实践性的工作,这意味着工程教育从重视学科知识到学科知识与工程实践能力并重的转变。作为实践教学主体之一的教师,其工程实践能力的高低直接影响了人才实践能力培养的质量。同时,《北京指南》也提出要“培养一批工程实践能力强的高水平专业教师”。

3. 跨学科整合能力

“引领未来发展”的理念是新工科建设的新起点,主要通过多学科交叉融合、理科向工科延伸等形式实现^[8]。可见学科专业的重构具有跨学科整合性,需要多学科知识的相互作用。另外,我们也必须认识到科学技术所具有的跨界性特征,目前的科技产品无不涉及材料、机械、电子、制造等多个领域,有的甚至需要医学、管理、经济、艺术等多学科的知识支持才能完成。因此,这要求教师具备跨学科的整合能力。跨学科整合并不是指多门学科的简单加总,而是以学科作为依托,对多门学科的基本理论与基础知识进行有机结合,以形成新的知识体系和思维方式。教师能够在日常教学、科学研究和工程实践过程中把其他相关的学科理论应用于工程学科当中,并且多角度、多层次地分析与解决工程问题,才能真正实现多学科交叉融合。

四、面向新工科的教师职业道德素养结构体系

教师的专业道德是指教师作为专业人员应该具备的独特道德品质,包括教师的专业理念、专业责任及专业精神^[9]。专业道德是教师进行新工科建设的动力与导向,教师不仅要不断充实专业知识、提高专业能力,还应逐步完善自身专业道德,为新工科建设提供持久的动力。面向新工科建设的教师专业道德主要包括工程教育理念、责任与担当意识和改革与创新精神三个方面。

1. 工程教育理念

教师教育理念,是教师在长期教育实践活动中,经过亲身经历和理性思考形成的关于教育本质、规律及其价值的根本性判断和观点^[10]。教师所从事的是专业活动,其内在的专业理念从根本上支配和控制着专业行为的发生。如果教师的专业理念是正确先进的,则能保证专业行为的科学有效;如果专业理念产生偏差,则低效、无效甚至是负效的专业行为就很可能出现。因此,教师是否拥有科学的高等工程教育观、学生观和工程实践观,直接影响着教师的教育教学行为,进而影响人才培养的方向。新工

科建设要求教师具备先进的工程教育理念,树立以学生为中心的教育理念,引导学生积极主动地参与学习与实践,发挥学生的主观能动性。

2. 责任与担当意识

教师责任与担当意识是指教师对于自身所承担的教育教学工作责任及其要求的觉察与认识。教师责任意识主要表现在对教育教学工作的积极投入以及道德规范和行为准则的遵守上。新工科建设背景下的高校教师肩负着新型工程人才培养、工程学科专业建设以及社会服务等职责,教师拥有相应的知识和能力是完成这些任务的基本条件,但同时,责任意识则是调控知识和能力是否被有效运用到具体工作中的重要因素。只有当教师把人才培养、学科建设和经济建设作为神圣使命,并且对相关工作责任和义务有了清晰明确的理解时,才会积极主动地向教育教学工作投入时间和精力。责任意识同时也促使教师遵守相关职业道德与行为规范,教师在新工科建设中担任着教育者、学者及工程师等角色,作为教育者的教师需要关注与学生间的行为规范,作为学者必须具备良好的学术道德素养,作为工程师的教师则必须遵守行业准则。

3. 改革与创新精神

改革与创新精神是指能够突破思维定势、勇于开拓的思维方式。首先创新型人才培养是新工科建设的主要任务之一,而作为创新型人才培养主要承担者的教师自身就必须具备开拓创新的精神,教师要把培养和提升学生的创新意识与创新能力作为教学的重要目标,通过自己的创新精神来感染学生,引领学生成为创新型工程人才。其次,教师不仅是知识技术的传授者,而且还是知识技术的创造者。教师所进行的学术研究与产品开发,是对新知识、新技术的创造过程,这要求教师能够在科学研究中突破传统、敢于质疑、勇于探索。最后,新工科对于人才培养新模式的提出同样要求教师具备创新精神,教师通过积极寻求教育教学方式和思想的调整、转变与突破,以探索人才培养模式的改革和创新,为新型工程人才培养提供有力的支撑。

总之,立足于新经济发展的时代背景,新工科建设对教师的专业知识、专业能力和专业道德提出了新的要求。教师应树立远大的理想,建立专业知识新体系、提升专业能力新要求以及培养专业道德新素养,不断完善专业素质结构,努力为培养高素质应用型工程人才、为新工科建设作出应有的贡献。

参考文献:

- [1] 张大良. 因时而动返本开新建设发展新工科——在工科优势高校新工科建设研讨会上的讲话[J]. 中国大学教学 2017(4):4-9.
- [2] 吴爱华,侯永峰,杨秋波,等. 加快发展和建设新工科主动适应和引领新经济[J]. 高等工程教育研究 2017(1):1-9.
- [3] 佚名. “新工科”建设复旦共识[J]. 高等工程教育研究, 2017(1):10-11.
- [4] 林崇德,申继亮,辛涛. 教师素质论纲[M]. 北京:华艺出版社 2001:143.
- [5] 宋余庆,陈权,刘哲,等. 新工科背景下工程创新人才国际培养的探索与实践——基于“双跨”团队体验混合式学习模式的建构[J]. 高校教育管理 2018(3):102-108.
- [6] 陆国栋,李拓宇. 新工科建设与发展的路径思考[J]. 高等工程教育研究 2017(3):20-26.
- [7] 叶民,钱辉. 新业态之新与新工科之新[J]. 高等工程教育研究 2017(4):5-9.
- [8] 林健. 新工科建设:强势打造“卓越计划”升级版[J]. 高等工程教育研究 2017(3):7-14.
- [9] 黎琼锋. 从规约到自律:教师专业道德的建构[J]. 教育发展研究 2007(1a):35-38.
- [10] 张典兵. 教师专业发展[M]. 徐州:中国矿业大学出版社 2017:38.

Analysis of teacher's professional quality structure in context of new engineering

HONG Enqiang¹, GAO Yinyi²

(1. Office of Human Resources, Nanchang Institute of Technology, Nanchang 330099, China;
2. School of Physical Education and Education Science, Nanchang University, Nanchang 330031, China)

Abstract: Construction of new engineering is the important scheme of deepening the reform in engineering education, which aims at enhancing the quality of the science and technology talents. The teacher's professional quality plays a decisive role in talent cultivation quality. In the context of new engineering, the teachers should grasp the systematic knowledge such as the necessary professional knowledge of engineering disciplines, the knowledge of higher education, the knowledge of producing practice and interdisciplinary knowledge. The teachers also needs to have the professional competence structure including teaching ability, practice ability of higher engineering education and interdisciplinary integration ability. Meanwhile, it is necessary for the teachers to be equipped with the engineering education philosophy, sense of duty, spirit of reform and innovation, and work ethics as well, so that they can play a positive part in the construction of new engineering.

Key words: construction of new engineering; teacher; professional quality