

新工科教育范式下的教学学术发展

李宝斌 许晓东

【摘要】工程教育师资队伍建设和新工科建设的重要内容之一。新工科教育范式具有前瞻性、融合性、开放性、实践导向、智能导向等特质,在此范式下建设工程教育师资队伍,组建以工科和教育学科为主体的教学学术发展中心,在工程实践中开展教学学术研究,开通新工科教学学术绩效评定绿色通道,能够有效地促进新工科背景下的教学学术发展,提高新工科人才培养质量。

【关键词】新工科 教育范式 教学学术

在新技术、新产业、新业态的倒逼下,在“卓越计划”已取得的工程教育改革成果基础上,教育部积极推进新工科建设,先后形成了“复旦共识”、“天大行动”和“北京指南”。工科优势高校组、综合性高校组和地方高校组都积极响应教育部的部署,启动新工科建设战略,新工科教育改革迅速发展,有关新工科建设的理论研究也不断深入。关于新工科概念内涵、框架、路径、方法、人才培养等方面的研究已有众多学者撰文阐释,但就新工科教育范式下教学学术发展的研究并不多见。要想实现新工科建设的目标,提高工程教育质量、发展工程教育教学学术是不可回避的问题。

一、新工科的基本教育范式

所谓范式,根据 Wikipedia 的定义,是指例子、模式、框架等。范式一词最先由库恩在《科学革命的结构》(The Structure of Scientific Revolution)一书中提出,用于指导科学研究和回答科学问题。当范式从自然科学领域引入到人文社会科学领域后,又被赋予了新的理解,比如把范式理解为基本理论的思考框架,在这个框架下,利益相关者具有相似的认识和理解。在尝试定义工程教育范式时,应该考虑工程教育专家及工程教育利益相关者,所共同遵守和接受的理念和原则、标准、教育教学方法、内容、评价体系等,而这些就构成了工程教育范式的基本框架。新工科理念提出后,不少学者积极探索新工科的教育范式并提出

了一些建设性的思考框架,比如李茂国等人的研究认为,从工业革命和科技革命的视角来说,工程教育正在从“回归工程”向“融合创新”范式转变^[1];顾佩华总结了一组五边形的融合创新范式的基本框架,该范式把新工科的核心内容即新理念、新质量、新模式、新内容、新方法按环状排列融合在一起^[2];叶民、孔寒冰等人则探讨了递进式的新工科教育范式基本框架,梳理了技术范式-科学范式-工程范式-新工科范式的发展历程,认为新工科具备融合、集成、创新、共享、智能等特点,新工科教育培养的人才适应性强、创新度高、融合度深。^[3]本文在已有研究成果的基础上,结合自己的思考,把新工科教育范式理解为一个往返式推进框架,如图 1。

1. 迎接新业态的挑战。

“新工科”倡议是在新技术、新业态、新产业的外部压力下,基于国家战略发展新需求、国际竞争新形势、立德树人新要求而提出的我国工程教育改革方向,是对“互联网+”“中国制造 2025”“一带一路”、创新驱动发展等重大国家战略的积极响应,其目的是为了解决国家在产业和科技发展方面的重大需求问题。新业态是新工科建设的外部背景,新工科建设背景的新业态之新主要体现在以下几个方面:①以数字化、信息化和物联化为主要特征的智能化技术形态;②以分散化、个性化和定制化为主要特征的长尾化规模形态;③以多

收稿日期:2020-04-15

基金项目:教育部人文社会科学研究规划基金项目“高校转型发展中教学学术视域下的教师激励机制研究”(15YJA880029)

作者简介:李宝斌,湖南文理学院教务处副处长、教授;许晓东,华中科技大学副校长、教授。

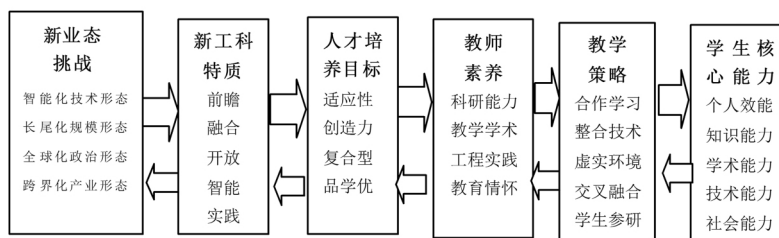


图 1 新工科教育范式的往返推进式框架

域互动和广泛协作,打破时空限制、“万物互联”为主要特征的全球化政治形态;④ 以宏思维、关联性和平台化为主要特征的跨界化产业形态;⑤ 以同理心和关爱服务为主要特征的服务化人文形态。^[4]这种新业态有些已经明显出现,有些正在朝着这个方向迅速发展,不管是业已形成,还是发展趋势,都会深刻影响新工科的教育范式形成和发展,新工科必须积极应对新业态给工科教育带来的新挑战。

2. 凝练新工科的内在特质。

受新业态的推动,新工科的内在特质也会表现出相应的特征。关于新工科的内在特质,已有大批学者进行探讨和归纳,比如赵继红等认为新工科特质是:引领性、通宽性、交叉性、前瞻性、开放性、实践性^[5];钟登华认为新工科具有战略型、创新性、系统化、开放式等特征^[6];叶民、钱辉则认为新工科是工程教育对工程活动“新业态”的全面回应,是面向未来的、切实可行的落实路径和创新举措,其最大的特征是对当前工程教育的一场“革命”,是对教育理念、课程体系、管理体制的革命。虽然各自表述方式不同,表述内容各异,但其实质却是大同小异。概括来说,新工科具有以下几种内在特质:前瞻的战略格局、融合的系统工程、开放的发展思路、落实的实践行动、明确的智能导向。

3. 构建新工科人才培养目标。

本教育范式框架表明,在新业态、新技术、新产品的外部环境推动下,新工科具有前瞻性的战略格局、融合的系统工程、开放的发展思路、落实的实践行动、明确的智能导向等特质。人才培养是新工科教育的核心内容,这些特质对新工科培养目标在适应性、创造力、复合型、道德品质和学习态度等方面都提出了很高的要求:新工科人才必须具有很强的适应能力,能够学以致用,并且不只是简单的适应,要有创新意识和创造能力;因为

跨界化的产业形态、交叉融合的新工科特质,注定新工科培养的人才必须能够承担多项工作,是复合型人才;教育立德树人,新工科必须培养具有家国情怀、品学兼优的工程人才。

4. 提取新工科的教师素养。

为了实现新工科人才培养目标,新工科对教师的综合素养比传统教育提出了更高的要求,既要有教学技能、也要有科研能力,而且工程教育的实用特点对教师的工程实践经历、经验也有更高的要求,除此之外对工科教师在将学科前沿知识融合到教学中,并且采用高效的教学方式教会学生等方面的教学学术要求很高;在外界很多功利诱惑的现实情况下,要使工科教师在教学上自觉深度投入,还必须培养工科教师的教育情怀。

5. 设计新工科的教学策略。

在教学策略方面,为了更加有效地发挥新工科教师的主导作用,培养学生应对新业态、新技术、新发明挑战的综合能力,新工科强调合作学习,重视学科的交叉融合,注重各种现代教育技术的整合,开创虚拟与现实相结合的实践教学环境,充分发挥线上线下各自优势,开展混合式教学,跨学科合作,促进协同效应,鼓励本科学生参与教师的项目研究,为本科与研究生学习阶段之间的沟通创造条件。

6. 培养新工科毕业生的核心能力。

人才培养目标必须在教师和学生共同参与下,以教师为主导,学生为主体,通过各个教学环节,采用相应的教学策略才能最终实现。如果把这些比较抽象的培养目标具体化,则需要培养如下核心能力:终身学习、共享愿景、时间管理等个人效能;相关自然科学、信息技术、人文社科等知识能力;数据收集、系统分析、学术写作等学术能力;人机互动、信息处理等技术知识;工程伦理、团队协作、领导能力、冒险精神等社会能力。^[7]

这个从应对新业态挑战—提炼新工科特质—

构建新工科人才培养目标—提取教师综合素养—设计教学策略—培养学生核心能力的思维框架,不是单向的,是一个反向推动式范式,后者可以反过来影响前者,比如教学相长,又比如教育与产业的相互作用;这个框架也不是静态的,是一个不断发展的动态平衡,整个框架是双向甚至多向发展的。

二、新工科教育范式下教学学术发展的优势与阻力

在新工科教育范式中,给工程教育教师的素养提出了更高的要求,教师要具备科研能力、教学学术、工程实践、教育情怀等方面的素养,其中教学学术是核心素养,其他三种素养都服务于教学学术。教学学术的理念由时任卡内基教育促进基金会主席欧内斯特·博耶(Ernest L. Boyer) 1990年在《学术的反思:教授工作的重点》专题报告中首次提出,将其与发现的学术(scholarship of discovery)、整合的学术(scholarship of integration)、应用的学术(scholarship of application)相并列,这一理念有利于调和教学与科研发展之间的矛盾,促进大学教师的教学科研协调发展。教学学术具有交叉融合性、实践操作性、共享开放性等特征,评价教学学术成果的观测维度应该包括教学实践、富有创意、取得成效、成果共享等方面。在新工科教育范式下发展教学学术既有优势,也有明显的阻力。

1. 教学学术构成要素。

博耶提出教学学术理念之后,众多学者对教学学术的内涵进行了探讨,但教学学术的构成要素具体包括哪些内容,至今尚无定论,本文根据教学学术的内涵和比较认同的教学学术成果评价维度,认为教学学术构成要素既有教师先天素质,也有后天习得的经验和能力,而且一定与教学实践以及实践成效密切相关,具体来说包括以下五个方面:教育情怀、教学学术悟性、教育与教学基本理论、学科知识、教学实践成效。

这五种要素构成一个完整的整体,虽然部分因素与先天生物遗传素质相关,部分因素主要通过后天努力而习得,但各要素不是孤立存在和单独发挥作用,而是共同促进,彼此影响。先天基础为后天习得提供生物基础,后天习得促进个性的健全,最终形成合力促进教学学术发展(如图2)。

2. 新工科教育范式下教学学术发展的优势。

新工科教育范式与教学学术范式有不少相通

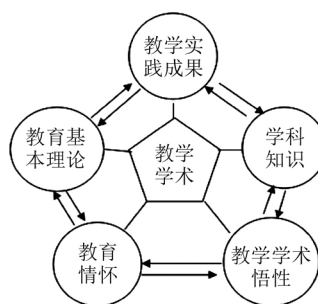


图2 教学学术素养构成图

之处,这是新工科教学学术发展的优势。

(1) 新工科交叉融合特质呼应教学学术跨学科特性。新工科中的“新”是 Emergent 或者 Emerging,有动态的“新兴”之意,新工科则是 Emergent or Emerging Engineering,其学科领域是在新业态、新技术背景下催生的新兴工程学科,可以是交叉学科,也可以是学科方向。正因为新工科“新”,交叉融合的特性非常明显,所以需要通过学科交叉融合,才能顺利地解决各种新问题。教学学术是在打破大学教学、科研、服务社会原有三大职能划分基础上提出的学术理念,同样强调学术交叉融合,高等教育的所有学科和专业都与教学有关,每个专业的教学学术都是在所属学科学术与教育科学交叉融合的基础上发展而来,有时还需要哲学、艺术、技术等相关知识的交叉融合。两种范式都具有交叉融合的特性,很容易关联与兼容。

(2) 新工科的实践特性顺应教学学术的教学实践特色。工科的实用性注定工程教育要走出象牙塔,与工程实践紧密结合,而不是进行抽象的理论研究,课堂与工厂(当然有时是虚拟空间或者实验室)经常互换,教师与工程师的双重身份兼而有之;教学学术也强调教育教学实践,它与纯粹的教育哲学、教育原理研究不同,教学学术发展过程中教师与学生围绕教学目标建立教学共同体和学术共同体,一起开展教学实践活动。两种范式的实践特性殊途同归,能够很快找到实施的方法与路径。

(3) 新工科的“家国情怀”类同于教学学术的教育情怀。新工科具有强烈的使命感,这与前瞻性的国家发展战略密切相关,建设新工科必定重视践行思想品德,培养学生家国情怀。发展教学学术,要求教师投身教育,热爱学生,心甘情愿在

教育教学上投入时间和精力,让生命在教学中焕发生机。两者都要求共同体中的个体(主要指教师,有时也包括学生)有一种奉献精神。类似的要求,相近的特性,便于两者的联结。

3. 新工科教育范式下教学学术发展的阻力。

新工科教育范式的教学学术发展,有其优势,也有其劣势和发展的明显阻力,既有社会大环境方面的原因,也有学科特点方面的原因。

(1) 新工科对教学策略的更高要求增加了教学学术发展的压力。通常情况下,高校教师的主要职责是教学与科研,且两者紧密相关,相互促进,但现代大学学科前沿的知识与可教知识之间的裂痕不断增长,传统的“教学—科研—学习连结体”被打破^[8],科研能力强的教师教学效果并不理想的现象并不少见。新经济背景下的新工科,探索新业态下的新技术、新发明,这些学科内容与普通本科学生的知识基础和学习能力之间存在很大的差距,并且是一个开放性的发展动态,不断有新内容补充进来,要把新工科前沿研究新成果转化成为可教知识更加困难。这种挑战对教学学术发展是动力,也是压力,处理不好就成了阻力。在工科教育的理想中,这种挑战主要体现为一种教学学术发展的动力,推陈出新,将学术推向新的高度,但现实中,受各种条件的制约,更多情况下表现为压力,然后转化成新工科教学学术发展的阻力。

(2) 大量非师范专业的工科教师教学学术发展理论基础不强、研究积极性不高。在大学发展历史上,工科与社会实践联系更加紧密,更注重解决社会生活中的现实问题,要比文科、理科等传统学科出现得较晚,在师范教育中,很少有高校专门培养工科教师,很多高学历的工科教师本硕博各高等教育阶段都未曾接受严格的师范教育训练,其教育教学技能主要来自对自己老师的观察和模仿,以及参加工作以后的摸爬滚打。至于教学学术发展理论,更是欠缺。更愿意开展工程项目研究,而不愿意在教学上进行深度投入。这从平时教师申报教改项目、教学成果奖的热心程度上能感受到,往往是文科教师比理科教师热心,理科教师又比工科教师相对热心。大量工科教师看到了新工科在学科发展上给他们带来的机遇,但从教学角度思考的相对要少,积极发展新工科教学学术的则更少。

(3) 更多名利机会诱使工科教师把主要精力投入到教学学术之外的领域。新工科提供了丰富

的纵向研究项目,科研能力强的工科教师倾向于把主要精力投入到科研项目中,而忽视教学中。教学投入多,见效慢,而且教学成果的认定有争议。高校普遍对于SCI论文、EI论文奖励很高,而对教学论文的奖励很低,工科教师觉得写科研论文更擅长,也更有经济效益。这些原因促使工科专业能力强的教师更加重视科研,或者服务社会,而忽视教学学术发展。其次,高校工科教师凭借自己的工科专长能够在公司企业兼职、挂职,或者引进横向经费项目。在这些领域,他们术业专攻,驾轻就熟,同样的精力和时间投入,能够获得大大超过发展教学学术带来的收益。更多外部诱惑冲淡了工科教师对新工科教育范式的教学学术发展。

三、新工科教育范式下教学学术发展的机制建设

了解新工科教育范式下发展教学学术的优势和阻力之后,要有的放矢地采取措施,建立长效机制促进教学学术发展。简要来说,这个发展机制包括计划、实施和评价三个主要环节,即组建教学学术发展中心,制定计划,提升新工科教师和学生的教学学术素养;加强实施,在实践中促进新工科师生的教学学术发展;持续改进新工科教学学术激励机制,合理评定教学学术成果,依据评审结果采取有力的激励措施。

1. 组建以工科和教育学科教师为主体的教学学术发展中心。

交叉融合是新工科的显著特征,新工科教育范式下的教学学术发展也具有明显的交叉融合特征。因为占很大比例的年轻工科教师既没有接受过系统的师范教育,又没有丰富的一线教学经验,发展教学学术的理论基础和实践能力都比较薄弱。这些工科教师有部分对这些弱势不以为然,认为只要学科学术强就可以弥补教学学术的不足;另一部分认识到了自己的不足,但苦于不知道如何提高和找谁帮助提高。因此,新工科教学学术发展必须有学科交叉融合的平台帮助教师,尤其是新教师,提高教学学术素养。新工科为应对新经济的挑战,需要工科、理科以及社会科学和人文学科的交叉融合,群策群力。新工科教学学术发展则需要以工科和教育学科为主体的多学科、多领域的交叉融合,在交叉融合的过程中,工科教师在教育学教师的协作下,可以少走弯路,补充自己的教育教学理论、提高教育教学的实践能力,初

步掌握教学学术的研究方法和策略,尽快进入教学学术发展的状态。同时,教育学教师在协助工科教师发展教学学术的过程中,拓展了教学学术研究的思路。这并非要求两者趋同,且因为学科基础的巨大差异,也不可能相互同化,但通过在交叉融合的教学学术发展中心一起开展教研教改,一起建设课程和专业,一起申报教学成果奖等教学学术活动,能够组成一个有机的整体,共同促进新工科教育范式下的教学学术发展。

2. 在工程实践中开展教学学术研究。

注重实践是新工科和教学学术的共同特点,新工科教育范式下的教学学术发展则强调工程实践与教学实践、教学与学术的有机融合。新工科对教师的要求更高,不满足于常规的、传统的教师技能技巧训练,还必须结合新业态、新技术、新发明等外部环境和学科前沿知识开展教学学术讨论,提高教师融合知识的能力。另外,双师双能是工程教育教师的典型特征,通过行业、企业提高新工科教师在实践能力方面的教学学术也很重要。只有把教学与工程实践紧密结合,打破课堂与工场的传统界限,新工科教育才能培养应对新业态、新技术、新发明挑战的优秀人才。而新工科教育范式下的教学学术发展,不仅要求在工程实践中开展工科研究和教学实践,还要在教学实践中开展教学学术研究,对工程实践提出了学科学术与教学学术的双重要求,在工程实践中,教师、学生、工程师都是学术共同体的组成成员。工程实践与教学实践有机融合,不仅服务于当批次参与实践的学生,还为整个新工科人才培养开展教学学术研究,积累教学学术成果。

3. 开通新工科教学学术绩效评定绿色通道。

推进每一项新制度,都必须有相应的激励措施作保障。当前高校的科研成果评定基本上有比较公认的评价体系,对工科教师的学科学术绩效的奖励很重视,激励标准也很清晰,但对教学学术绩效的评价和奖励却要模糊得多,有时还被有意无意地淡化和弱化。教学学术理念在博耶提出30年后的今天,在主流学术界的影响仍然非常有限,一个重要的原因是很难对教学学术成果作出客观公正的评价,很难依据其成果评审结论进行绩效奖励。但为了促进新工科范式的教学学术发展,必须有相对健全的激励机制,合理的评价指标是其核心内容。高校应该依据新工科前瞻性、融合性、开放性、智能性、实践性等特质,按照教学实

践、富有创意、取得成效、成果共享等评价维度,建立一套健全的评价制度,公正、透明、合理、全面地对新工科教师的教育情怀、教学学术悟性、教育与教学基本理论、学科知识、教学实践成效进行评价,激励和引导新工科教师积极开展教学学术研究,努力提高新工科人才培养质量。对新工科教师来说,来自外界的诱惑很多,如果不针对教学学术发展进行专项评价和激励,很难培养他们的教育情怀,积极开展教学学术研究。在对新工科教师进行绩效评定和职称评审的过程中,开通教学学术绩效评定绿色通道,不失为一种有益的尝试。虽然建立健全的教学学术成果评价体系和激励制度不容易,但很多高校在积极推进,比如把教学质量工程、专业建设、课程建设等教学学术方面的成果纳入了职称评定的指标体系。

四、地方本科院校发展新工科教学学术的案例分析

新工科理念下,不同层次、不同领域的高校依据自己的基础,发挥自己的优势,共同打造新工科建设统一体,促使高等工程教育成为国家创新驱动的强大引擎。全国高教界已经初步形成了三种不同类型的新工科建设模式:以复旦大学为代表的文理学科基础雄厚的综合性大学、以天津大学为代表的工科优势高校、以上海工程技术大学为代表的地方高校。各类新工科建设高校在新理念、新态势、新成效的引领下,全面升级,努力走向一流。湖南文理学院是位于湘西北的一所普通地方本科高校,在新工科建设浪潮中,紧跟时代步伐,积极进取,取得了令人欣慰的新工科建设成就,在多项全国工科竞赛中成绩优秀,尤其在2019年的T1杯全国大学生电子竞技赛中成绩优异,共获得了6项湖南赛区一等奖,1项全国一等奖,代表湖南赛区获得全国优秀组织奖,同台领奖的都是全国知名重点大学,湖南文理学院是唯一一所地方二本高校。湖南文理学院在此次大赛中的优异成绩超过了许多重点大学,在省内处于领先地位。虽然不能以一次全国性竞赛的成绩判定一所学校的发展状况,但至少可以从某一个侧面反映这所学校在新工科电子信息领域的快速进步,反映该校教学学术发展促进新工科建设的成效。其成功经验主要表现在以下几个方面:

1. 多方交叉融合,增强工科教学学术发展合力。

交叉融合既是新工科的特点,也是教学学术

的特点,还是一流本科专业建设的重要特征。^[9]湖南文理学院在促进新工科教学学术发展时,也非常重视交叉融合产生的合力,不仅仅有学科的融合,还有学科学术与教学学术、教学与竞赛、实习与就业、学校与地方等多领域、多维度的交叉融合。

(1) 学科融合。一是不同工科的融合,为了加快电子信息类工科专业的优势互补,学校把两个传统强势学院计算机科学与技术学院和电器工程学院进行合并,加强工科内部的融合;二是理工融合,学校组建卓越工程师班,学生不仅来自工科专业,还有少量的数学、物理等理科专业的学生,指导老师也有理科的老师;三是工科与文科的融合,学校重视课程思政建设,课程思政建设项目对学校 59 个专业全覆盖,来自文科思政专业的教师直接参与工科的课程思政建设。多学科交叉融合,相互促进。

(2) 教学与学术融合。发展教学学术,提升教学的学术地位,必定要加强教学与学术的融合。如果要增强工科教师发展教学学术的弱项,必须加强工科与教育学科的融合。学校校长是教育学教授、博士研究生导师,教务处负责人中也有教育学博士、教授,这些从事教育管理的教育学方面专家经常参与工科教师申报教研教改项目、教学成果奖培育项目,与工科教师一起开展教研教改活动,组织教学学术研讨班,努力促进学科学术与教学学术的融合,共同发展新工科教学学术。

(3) 教学与竞赛融合。学校争取到 T1 杯全国大学生电子竞赛(湖南赛区)承办权后,结合新工科的新要求与竞赛要求,积极调整人才培养方案,把竞赛内容与实践教学紧密结合,提高实践教学效果,加强学生学以致用能力,在工程实践和教学实践中激发学生的创新意识和创新能力。

(4) 学校与地方融合。学校积极融入地方建设,地方热心支持学校发展。学校与当地政府部门合作开展教授博士“沅澧行”活动,向常德市政府部门和科技园区派驻“科创助理”³²名,其中大部分是新工科教授、博士。学校利用数据智能湖南省创新创业中心、湖南省信息技术培训基地等平台来服务地方,与地方共同培养人才,拓展新工科教学学术发展的辐射面。

2. 开通绩效评定绿色通道,提升教学学术地位。

只有当新工科的教学学术成果得到认定,才

能激励教师努力发展教学学术。令人遗憾的是,因为教学实效见效时间长,成果的个性特色明显,很难确立客观公正的评审标准。湖南文理学院在对新工科教学学术成果评审过程中,也遇到了类似的困惑,但学校积极探索,进行了一些有益的尝试。比如,设置教学改革质量奖,重奖教学改革质量奖得主,第一个获此殊荣的教师是一位计算机专业副教授,从立项到最终评定结果,进行了两年的培育,培育过程就是开展教学学术研究的过程。其次,在教师职称评审中,把能够量化的教学学术成果尽量纳入其中,比如教学质量工程、精品课程、一流专业“双万计划”建设专业、一流课程“双万计划”建设课程等因素,都纳入评价体系,还设置教学型教授、副教授岗位,为潜心从事教学学术的教师开通绩效评定的绿色通道,多方面提升教学学术的学术地位。

3. 悲情与激情结合,培养工科教师的教育情怀。

教学学术发展需要有宽厚的教育情怀,因为更多的外部利益诱惑新工科教师,且新工科教师发展教学学术存在一些主客观的不利因素,因此培养他们的教育情怀更加重要。湖南文理学院的做法是悲情与激情相结合。该校是国家启动高等教育大众化工程后湖南省地区级城市中最早专升本的高校之一,但几次申报硕士学位授予权单位都是擦肩而过,刚好落选,学校领导和教师都有一个难言的心结,学校利用这份悲情激励教师积极开展教学学术研究,提高学校的综合实力。在承办 T1 杯全国大学生电子竞赛(湖南赛区)时,参赛学生和指导老师经常要利用节假日进行培训,但很多情况下指导老师和教务人员都是义务劳动,如果计较个人得失,没有高尚的教育情怀,很难开展工作。学校激励老师们一定要抓住机遇建功立业,洗刷升级失败的耻辱,这个时候,悲情激励发挥了非常积极的作用。这几年学校上下同心的努力,获得了地方政府、行业、企业超常的支持,在多个方面取得了长足的进展,学校充分发挥宣传机构的积极作用来渲染激情,比如在一年一度的教学工作大会之后,上演精心排练的本校师生原创教育题材综艺节目,让师生在艺术的感染下培养教育情怀。

参 考 文 献

[1] 李茂国,朱正伟. 工程教育范式:从回归工程走向融合创新

- [1] 叶民. 中国高教研究, 2017(6):30-36.
- [2] 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):1-13.
- [3] 叶民, 孔寒冰, 张炜. 新工科:从理念到行动[J]. 高等工程教育研究, 2018(1):24-31.
- [4] 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.
- [5] 赵继, 谢寅波. 新工科建设与工程教育创新[J]. 高等工程教育研究, 2017(5):13-17+41.
- [6] 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.
- [7] 周开发, 曾玉珍. 新工科的核心能力与教学模式探索[J]. 重庆高教研究, 2017(3):22-35.
- [8] 马廷奇. 论大学教师的教学责任[J]. 高等教育研究, 2008(5):20-25.
- [9] 白逸仙. 建设一流本科重在四个融合[J]. 湖南师范大学教育科学学报, 2019(2):23-26+80.

On the Improvement of the Scholarship of Teaching in the Paradigm of Emerging Engineering Education

Li Baobin, Xu Xiaodong

Abstract: The construction of engineering teaching staff is one of the important parts in emerging engineering education. The paradigm of emerging engineering education is endowed with the characteristics of perspectiveness, inclusiveness, openness and practical and intelligent orientation. Directed by this paradigm, the teaching staff specialized in engineering education should be constructed. The development center of scholarship of teaching with the focus on engineering and education subjects need to be established, and the researches on the improvement of the scholarship of teaching need to be carried out in engineering practice. Besides, the evaluation system of the scholarship of teaching should be substantialized in emerging engineering education. All of these can effectively promote the development of the scholarship of teaching and the quality of talents in emerging engineering education training mechanism.

Key words: emerging engineering education; education paradigm; the scholarship of teaching and learning

(责任编辑 黄小青)