



基于全生命周期应用型人才培养途径研究

吴梦初,钱 平,鲁 彦

(上海应用技术大学 工程创新学院,上海 201418)

摘 要:为贯彻实施《国家职业教育改革实施方案》更好地开展职业教育,从较微观层面研究符合方案要求来培养应用型人才的新途径。分析高校教育培养全生命周期和工程全生命周期内涵及按全生命周期培养的必要性及可行性,讨论基于全生命周期培养应用型人才的特点和优势。初步研究该培养途径涉及的九个重要方面,对其中制定专业人才培养标准的三三组合决策法、“工程对象”型教学载体的设计等进行详细阐述。

关键词:全生命周期;应用型人才;职业教育;组合决策;工程对象

中图分类号: G642

文献标识码: A

文章编号: 1671-931X (2019) 06-0015-05

2019年,国务院发布《国家职业教育改革实施方案》,既提出了总体要求与目标和具体指标,又提出了具体的实施方案。明显区别于传统的职业教育目标和要求。其中的具体指标^[1]中提出:“到2022年,职业院校教学条件基本达标,一大批普通本科高等学校向应用型转变,建设50所高水平高等职业学校和150个骨干专业(群)”,可见应用型本科、高等职业教育都是国家职业教育体系的重要组成部分,培养的都是应用型人才。国内外工程教育和职业教育新理念、新模式也层出不穷,诸如回归工程、再造工程教育、OBE(Outcomes-based Education)、CDIO、合作教育、卓越工程师教育培养计划、新工科等等。这些教育模式最主要的共性都是围绕学生需求和发展,解决工程问题和满足社会需求来培养人才。基于此,从工程应用型专业培养出发,探讨基于人的成长及工程(或项目)全生命周期应用型人才培养,作为贯彻落实“职教改革方案”要求提高高层次应用型人才培养质量的实施途径之一。

一、全生命周期培养内涵

收稿日期:2019-08-29

基金项目:上海应用技术大学2018年思想政治工作研究课题“课程思政与专业培养一体化实施方案研究”(项目编号:33110L181012)。

作者简介:吴梦初(1963-),男,湖南涟源人,上海应用技术大学高级工程师,研究方向:应用型人才培养模式、电气工程及其自动化;钱平(1960-),男,上海市闵行区人,上海应用技术大学教授,研究方向:工程教育、电力电子与电气传动;鲁彦(1977-),女,河北行唐人,上海应用技术大学副教授,研究方向:工程教育专业认证、分析化学。

(一)专业培养全生命周期

这里主要是指大学期间的学习和成长周期,至少要从以下四个方面考虑:一是遵循大学生的生理、心理成长生命周期,从中学到大学存在明显转变,从入校到毕业不断成长、成熟并趋于稳定,必须按全周期设计培养方案和途径,不能急于求成、急功近利。二是遵循价值塑造、素质养成生命周期,价值理性不能一蹴而就^[2],所以要把价值塑造和养成贯穿大学四年全程。比如现在探讨和试点的课程思想政治教育改革及全员、全过程育人,正是基于这个生命周期的理性行动,相比依赖于传统的几门专门的思想政治教育课程是一个重大改变。三是知识、能力、素质从分散到系统、单一到综合、形成解决复杂工程能力的生命周期,不是独立的课程、实验所能实现的,必须进行系统、连贯性培养。四是兼顾长期发展生命周期,至少要着眼毕业后阶段性生命周期(如毕业后5年)的成长和发展需要,不能局限在毕业离校时的标准上。

(二)工程全生命周期

“工程”指为一定目的而新创造有形或无形物,既包括过程也包括结果。如完成一套建筑物图纸、建造一座大桥、设计开发一个新产品、研究和开发一项新技术、获得一项专利等。工程是社会化实验,实验结果对于社会有深远影响;“技术的本质是现实人的愿望”这句话深刻体现了任何工程技术的伦理属性^[3]。要成功完成一项工程,必然要解决技术、经济、管理、社会、道德与伦理等多方面问题。不同工程的要求各具特色,因此,实施一项工程或者解决工程问题都是一个创新过程。应用型人才正是能开展创新工作、解决工程问题、满足工程需要的人才,因此,基于工程全生命周期培养应用型人才是很自然的。

(三)基于专业的创新教育与工程全生命周期

创新驱动发展对职业教育提出了新的更高要求。为简便起见,将应用型专业教育和工程全生命周期的关系用图1示意。图1中左边虚线矩形内容是面向创新需求的专业教育的主体,右边虚线矩形内容是应用型人才培养的结果即高素质的应用型人才。

按工程全生命周期逻辑开展专业教育有其特点和优势,一是工程具有明确目的性,更加关联行业需求或市场需求;二是工程的系统性、完整性、综合性决定了要求更加系统、完整的专业知识,并引导跨学科、跨专业的学习和实践,整合诸于经济管理、项目管理、道德与工程伦理分析与判断、团队合作等多方面,既培养解决工程问题能力,又将价值塑造和素质养成融于其中,这两方面无疑是新的应用型人才关注的焦点^[4];三是工程有明确的目标,目标驱动学习、探索,引导从知识学习到知识应用;四是有机地整合创新、创业教育,更加突出基于专业创新成果的创业,避免简单的、生存型创业;五是工程的持续性,不因一门课程、一个学期结束而结束。

(四)人才培养质量全生命周期

从校内培养质量形成到社会对人才质量评价是

人才培养质量全生命周期。具体而言,传统的人才培养质量侧重的是在校期间的教育教学质量,尤其重视的课程(或者说课堂)教学质量,评价的主要指标是当期可得到数据,包括课程评教(督导评教、学生评教)、当年的毕业率、学位授予率、考研率、签约率和就业平均薪酬、专业对口率等,然而,这些不足以构成应用型人才培养质量的全生命周期。通过全生命周期人才培养质量评价,才能发现专业人才培养存在的问题、得到有价值的质量改进依据,始终保持校内人才培养和实际需求之间的良好匹配。

二、实施途径和方法

(一)认识专业培养标准的重要性及作用

决定专业人才培养质量的是专业培养标准^[4],因为培养标准是教育供需各方的有机结合,是指导专业开展教书育人的根本依据,也是制定人才培养质量监控体系的主要依据和检验标尺。教育部先后发布了高等职业学校专业教学标准、高等教育教学质量国家标准,对外,它是教育主管部门、行业、评估机构、家长和考生等各方认识专业和评价专业的依据;对内,它是构建课程体系、指导教师教什么、学生学什么、质量评价评什么的依据。为正确制定专业培养标准,必须认识专业培养标准的结构层次及相应作用,如图2所示。第一层标准规定了学校的总体培养类型和总体培养标准,校级层对应的培养标准主要是指人文、素质、价值等方面的通用标准,适用于全校各专业,校内外据此认识学校人才培养的概况;第二层标准是专业培养的定位和专业的总体要求,既贯彻和落实第一层标准,又明确制定专业标准的依据,是校内外认识一个专业的主要依据;第三层标准是从知识、能力、素质三维度对第一、二层标准的完整描述和定义,形成培养标准的文本,对应社会、行业及考生的需求;第四层是标准的实现即操作执行层,是标准的具体应用。

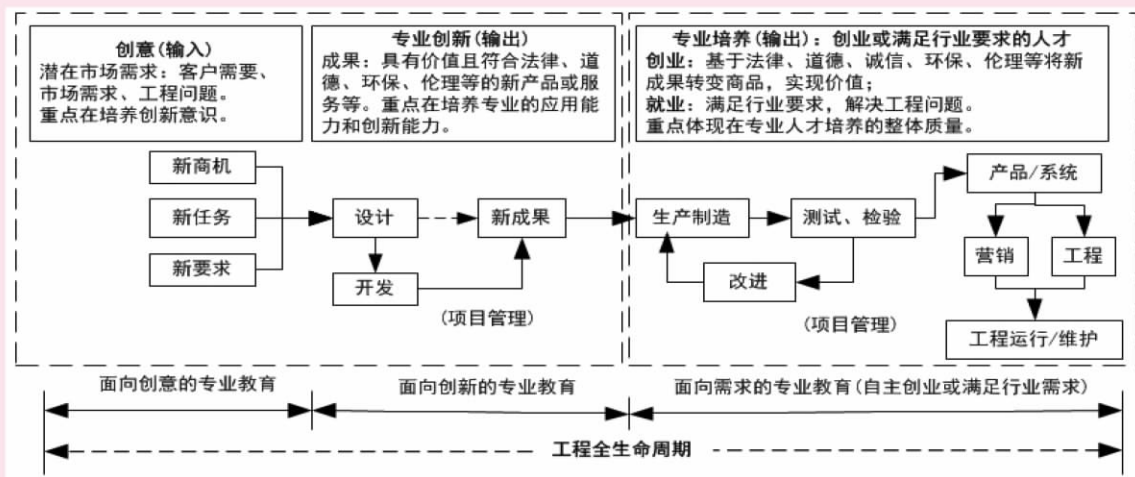


图1 基于专业的创新教育与工程全生命周期示意图

(二)需求驱动设置专业

从逻辑上看,应用型人才培养的目标(类型和标准)是人才需求决定的,首先要将传统的根据学科或子学科来设置专业转变为根据需求来设置专业,也包括改造已有专业,基本逻辑如图3所示。需求是产教融合的结合点,既是工程全生命周期的起点,也是人才培养标准的起点和终点。

(三)三组合决策法制定专业培养标准

由于专业培养标准所处的重要地位,如何制定专业培养标准或修订已有专业培养标准也就非常重要。对于应用型人才培养,三三组合决策法可以比较好地综合行业专家、学校专家和学生各方的需求和意见,制订基于学校特色和优势、面向行业需求、吸收学生反馈的专业培养标准。三三组合决策法分为三个阶段,分别由三个决策小组进行分析和决策。

第一阶段,行业专家制订专业培养标准,确保专业培养标准是面向行业需求的。采用焦点小组引导式研讨决策^[9],它选择一组具有相同或相似背景(即需求)的行业专家,在主持人引导下对专业培养标准

进行深入的研究以达成共识。主持人不发表自己的观点,只引导会议围绕主题持续进行。为此开展以下三步工作。第一步是定位专业可面向的行业,每个2人小组独立研究提出专业相关的2-3个行业,汇总及整合各小组提出的行业列表,然后集体讨论,各自发表意见,以少数服从多数的方式,确定专业最匹配的若干个行业,并按优先排序。第二步是定位专业适应的岗位群,每个2人小组选择自己最熟悉的2-3个行业,保证每个行业至少有2个小组负责,提出专业最适合的3-4类岗位。汇总所有的岗位类型,经过集体讨论和决定保留那些最合适的岗位类型,并按优先排序,形成专业适合的岗位群。第三步是分析、定位岗位群中各岗位类对专业(即对毕业生)的要求,即分析和定位各岗位类对知识、能力、素质等三维度的具体要求。每位专家选择比较熟悉的几类岗位且要求每类岗位至少有2人负责,分别为每类岗位提出4-5项最重要的要求,特别要提出职业技能要求及是否有必需的职业技能等级证书的要求。汇总每类岗位的要求后集体讨论,对所有岗位要求进行必要的整合,按重要性进行排序,这就形成了面向

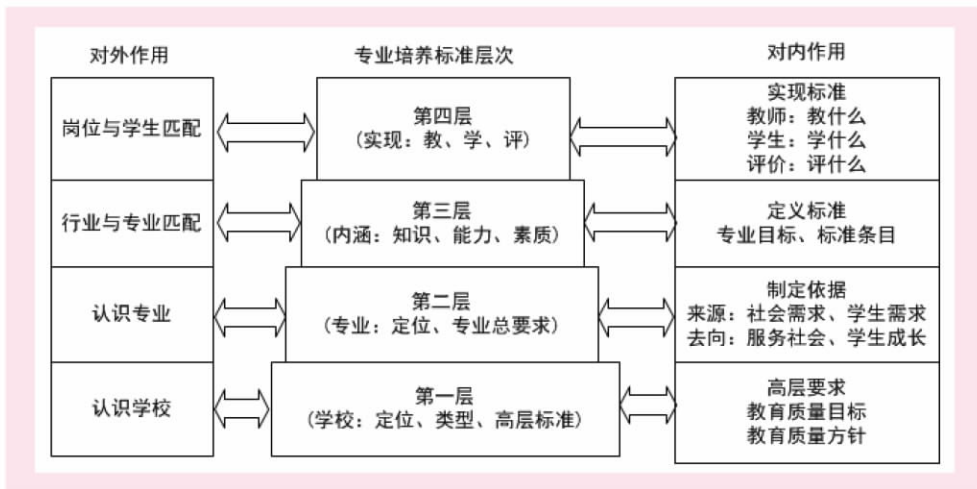


图2 专业培养标准层次、内涵及作用示意图

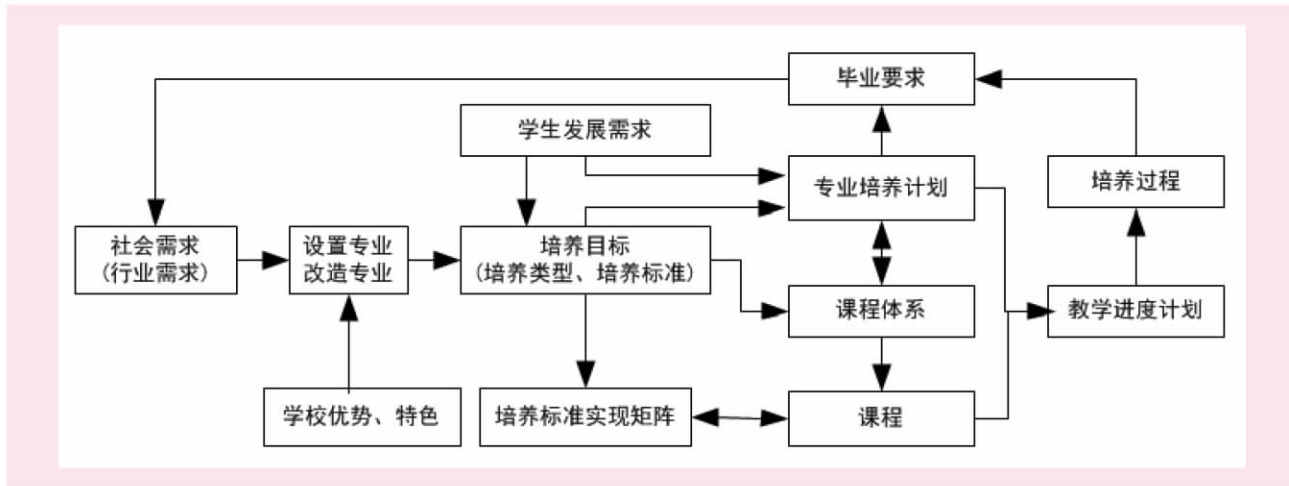


图3 需求驱动设置和改造专业流程示意图

行业的专业培养标准初始版本。

第二阶段,成立学校专家组和学生代表组两个决策小组。学生代表小组既是贯彻学生为中心、OBE教育理念的需要,也是收集学生需求和意见的需要。已毕业学生既能评价专业培养标准和质量的实际状况,也能带来行业需求,有利于保留和发扬过去培养标准中的优势,克服不足,同时关注在校生的需求,将学生核心需求整合到专业培养标准中。学校专家首先对行业专家形成的培养标准、学生所提发展需求、改革意见进行合理的取舍和整合;其次,根据有关监管和评估要求将专业人才培养有关的通用标准加入其中;三是从学科系统性、未来发展趋势等进行必要的补充和完善;最后,根据学校教学资源、师资力量、优势行业资源等,按重要且可行性进行排序,暂时不能实行的培养标准项排在后面。

第三阶段,成立综合评审专家组,由行业专家、学校专家、学生代表组成综合评审组,部分成员来自前3个决策组,以便在评审过程中进行必要的解释说明,新加入另外一些行业专家、本校和外校专家、毕业生代表。综合评审组对第二阶段形成的专业培养标准进行评审,经必要的修改、补充和完善,形成最终版本的专业培养标准。

(四)构建“工程对象”型教学载体

应用型人才培养的核心是培养“解决工程问题的能力”^[6],比如产品设计开发、工艺设计、项目设计、工程施工、质量管理、工程运行等能力。传统的单元化、相对独立的课程、实验课、书本化的实验/实践项目等都不能很好地实现这一培养要求。基于上述全生命周期的分析,采用“工程或复杂工程对象”是培养“解决工程问题能力”的合适教学载体之一。

应用型人才培养应构建能整合行业及未来发展的先进技术、工程标准、质量标准、工艺方法、先进材料、先进工具等方面的工程对象。比如,“电气工程及其自动化”专业可构建柔性制造生产线、PLC运动控制系统、机器人技术系统、无人机技术系统、自动化物流系统、DCS系统等工程对象。

(五)以“工程设计”为纽带培养工程应用能力

没有工程设计(设计思维、设计技术和工具、设计伦理等)的教育不能称之为真正意义上的工程教育,它综合运用科学原理、专业知识、工程规范、工具技能、价值判断和工程伦理等解决创新中的问题,特别突出专业应用能力、经济社会综合分析判断能力、项目管理能力等。工程设计是这种以成果为导向的创新中最重要一环,工程设计能力也是将成果进一步产品化、商品化和工程化应用的重要能力,因此也可以认为是基于产品、成果创业的创业能力的重要组成部分。如图1所示,工程设计是基于专业培养的创新创业教育的主轴。既要设置一定的课程打好工程设计基础,围绕工程对象教学载体组织和开展教学,

同时,还需要加大基于设计过程、设计成果在课程考核中的比重,甚至全部据此考核课程。

(六)创新创业教育互动提高

学校的创新创业教育应是以培养创新创业意识、创新创业思维、创新创业方法和国家相关创新创业政策认知等为主。此外,对于创新教育,应强调培养创新实践能力,以工程型专业为例,这种能力表现为构思、设计、开发新成果(如新的软硬件产品、新配方、知识产权等)的能力,或者设计、构建新的工程项目应用系统的能力;对于创业教育而言,学生能抓住机会实践具有真实价值的创业也值得鼓励和支持,但是,不能以是否成功创业作为创业教育的要求和目标。一方面,虽然不反对以模式、复制等方式开展创业实践,但更重要的是让学生明白只有基于自主知识产权的创业才有竞争力,才能长期生存,因此,鼓励基于创新成果并以实现创新成果的价值为目的的创业实践;另一方面要让学生明白和理解,创新必须符合社会发展和市场需求,必须得到实际的成果并得到利用(如作为创业的资本、或生产成产品销售、或用于解决工程应用中的问题等),创造一定的经济、社会价值,这样的创新才是有意义的,基于这样的创新成果开展创业才是创新驱动发展。要得到有价值的新成果就必须有很强的专业创新实践能力。因此,在专业教育和培养中必须避免形式主义的创新创业教育活动,促进创新教育和创业教育的互动,加深学生对创新创业的理解,促进专业创新实践能力的培养,保证创新创业教育不偏离专业培养的主阵地。大学生开展的各种大创项目活动,既是检验专业教育培养工程实践能力的有效方法,也是培养创新创业实践能力的有效途径,但并不是创新创业教育的全部内容。创新创业教育成效必须以专业培养标准和课程体系作为根本保证。

(七)以培养标准实现矩阵引导设计课程体系

培养标准实现矩阵(简称:实现矩阵)是将详细的培养标准、标准实现责任者(一般指课程,下同)、教学活动要求、课程之间逻辑关系等整合在一起的一张表格。实现矩阵建立培养标准与课程之间的匹配关系,解决因人设置课程的问题,每项培养标准至少应有一门课程承担实现责任,一门课程也可支撑多项标准的实现,从而形成课程体系。实现矩阵是指导人才培养的指导文件之一,为教师、学生、管理者提供统一的沟通工具。归纳一门课程应实现的培养标准、遵循专业学科内在的系统性和逻辑性,设置一门课程的目标,设定课程课时和学分,编制课程教学大纲(含教学要求)、教学计划(含教学环节、课程进度等),拟定教学方法、考核和认定标准与方法等所有这些课程文件构成了课程体系文件。对于任课教师,还需要依据课程文件进行教学设计、编写教案、开发课件等。

(八)编制专业培养教学进度计划

根据培养标准实现矩阵、课程体系及其它教育教学活动,围绕“工程对象”教学载体和工程设计这一主轴,遵循全生命周期规律,安排各门课程的具体实施日期和时间、任课教师等,编制成专业培养教学进度计划文件,它是专业人才培养的重要指导文件。在此不赘述。

(九)基于专业标准构建专业质量管理体系

专业标准质量管理体系主要由质量指标体系、监控体系、持续改进体系三部分构成。其中质量指标体系应该基于专业培养标准制定,解决传统的全校专业、全校课程采用统一的质量评价体系的问题。对应图2所示的专业培养标准层次结构,应分别设置学校层面指标,专业整体综合指标,专业知识、能力、素质三维度指标,课程及其它教育教学活动指标等四级指标体系。质量保证和监控的重点是第四级,第四级达到了标准,才可保证上层指标达到要求。专业人才培养质量需要持续监控和改进,可采用经典的PCDA循环。专业层面应对专业设置、专业培养标准、课程体系、课程教学、教学实施计划等五个方面进行持续监控和改进,同时要应对与专业培养标准相关的质量指标体系、专业质量管理体系自身进行改进。

三、结语

正如“职教改革方案”所述,职业教育改革涉及多方面。这里从微观层面的九个重要方面研究了贯

彻落实“职教改革方案”即培养应用型人才的一条途径,期望起到抛砖引玉的作用。作者也清醒地认识到,这九个方面并未包括一条培养应用型人才途径的全部环节,比如,如企业如何参与人才培养、实验实训基地建设及应用、应用型人才配套教材建设和师资队伍建设等等。加之受学识、经历和视野等多方面的限制,对职业教育改革和应用型人才培养面临的困难、存在问题、解决途径的研究显然不够深入和完备,有待不断学习、探索和完善。

参考文献:

- [1] 国务院.关于印发国家职业教育改革实施方案的通知(国发〔2019〕4号)[EB/OL].http://www.moe.gov.cn/jyb_xxgk/moe_1777/moe_1778/201904/t20190404_376701.html, 2019-04-04.
- [2] 项聪.培养工具理性和价值理性兼备的工程师[J].高等教育研究,2017,(6):51-56.
- [3] 顾剑.工程伦理学[M].上海:同济大学出版社,2015:12-15.
- [4] 张大良.因时而动 返本开新 建设发展新工科[J].中国大学教学,2017,(4):4-9.
- [5] PMI.项目管理知识体系(PMBOOK Version 5)[M].许江林,译.北京:机械工业出版社,2013:580-596.
- [6] 蒋宗礼.“本科工程教育 聚焦学生解决复杂工程问题能力的培养”[J].中国大学教学,2016,(11):27-30.

[责任编辑:陶济东]

Research for Approach to Cultivate Engineering-applied talents Based on Whole Life Cycle

Wu Mengchu, Qian Ping, Lu Yan

(Shanghai Institute of Technology, Engineering Innovation School, Shanghai 201418)

Abstract: In order to carry out the “Reform Implementation Plan of National Vocational Education” and to make vocational education more better, an approach was studied on micro-level that will cultivate EAT(EAT stands for Engineering-applied talents) according with the plan. It analyzed the connotation of WLCs(WLC stands for whole life cycle) of higher education and engineering, the necessity, importance, characteristics and advantages to cultivate EAT based on WLC was also analyzed. It preliminarily studied nine important aspects of the approach. The combination decision method to formulate a major’s standard was discussed in detail, and some methods to construct engineering object as teaching carrier were explained.

Key words: whole life cycle; Engineering-applied talents; vocational education; combination decision method; engineering object