

地方院校工程硕士研究生“三性”教学模式建设探究

谭延亮 唐建锋

(衡阳师范学院物理与电子工程学院, 湖南, 衡阳, 421008)

摘要: 从工程硕士培养目标定位出发, 针对地方院校专业硕士培养存在的问题, 提出了以突出“实践性”、“创新应用性”、“职业性”为特色的“三性”教学模式。研究了理论和实践课程体系建设策略, 探讨了驱动学生“做中学”的案例教学、项目教学、多方协作联合育人教学等融入“三性”基因的多种教学方法的特点与作用。

关键词: 工程硕士; 实践性; 创新应用性; 职业性; 教学模式;

中图分类号: G643.0

文献标识码: A

Research on the Construction of the "Three Characters" Teaching Mode for Engineering Postgraduates in Local Colleges

Tan Yanliang Tang Jianfeng

(College of Physics and Electronic Engineering, Hengyang Normal University, Hengyang, Hunan 421008)

Abstract: Starting from the orientation of the master of engineering training, aiming at the problems existing in the training of professional masters in local colleges and universities, a "three-character" teaching model featuring "practicality", "innovative application" and "professionalism" is proposed. The theory and practical curriculum system construction strategies are studied, and the characteristics and functions of various teaching methods incorporating the "three sexes" genes such as case teaching, project teaching, multi-party collaboration and joint education teaching that drive students to "learn by doing" are discussed.

Keywords: Master of Engineering; practicality; innovative application; professionalism; teaching mode;

前言

随着新理论新技术的迅猛发展以及我国经济发展进入高质量阶段,各个行业大量需要具有实践创新能力的高级专门人才。为了适用经济发展对高层次应用人才的需求,专业学位研究生教育迅速发展起来。工程硕士研究生教育是专业硕士学位研究生的一个主要类别,主要是为工程领域培养具有扎实理论知识,具有较强专业应用能力,能够技术革新的实践人才。相对学术学位研究生,工程硕士研究生培养更侧重职业领域理论知识应用,能解决工程设计、实施或管理中各种实践问题。“职业素养”、“实践能力”和“创新应用能力”是包括工程硕士在内的专业硕士培养特色^[1]。

工程硕士的实践能力、创新应用能力的培养需要在不同难度层次的实践性学习去完成,涉及多主体、多层次,培养环境也呈现出多样性特征,这使得工程硕士研究生培养在各个层级的高校都存在一些亟待解决的问题。目前,地方高等院校,随着专业硕士教育的加快发展也在逐步展开工程硕士教育。与985部属高校相比,地方高等院校的地域位置一般都不是一线城市,办学经费主要来源单一,主要依赖财政拨款而且与985部属高校差异悬殊,办学理念还惯性地滞留于重理论学习轻实践教学,各种实践教学资源和场景相对不足。因此地方高等院校在工程硕士培养中存在的问题也更为突出,其中最主要的问题是没有工程硕士的独立教学模式,课程体系与学术学位研究生的基本相同,大部分课程注重专业理论,专业实用性不强,职业培训课程缺乏;实践性教学也还很薄弱,计划的实践教学执行不到位,流于形式或者针对职业的适应性不强,更实际的是,地方院校工程硕士专业的学生来源主要是地方高校应届本科毕业生,他们长期在校学习,欠缺足够的实践锻炼和职场经历,在硕士学习阶段,学生更迫切地需要通过实践性学习来提升自己应对未来职业的实践能力和创新应用能力。本文针对这些问题,结合地方院校的实际情况,突出工程硕士培养“实践性、创新应用性、职业性”特色,探究工程硕士研究生的教学模式创新,提高培养质量。

1、突出“三性”特色,建设教学课程体系

工程硕士研究生在校期间,课程教学是教育的核心环节,工程硕士培养目标在课程体系的教学开展过程中逐步实现。课程体系的优化构建要以培养学生适应未来职业的实践能力、创新应用能力和职业素养为导向,选择有利于学生职业发展的基础性理论课程、核心专业理论课程、实践性较强的专业应用课程、专业方向课程以及职业素养课程。课程开设进度按照能力层次即工程的思维方法、实践能力与创新应用能力培养逐级展开,课程设置时既要考虑专业层面,与时俱进的职业适用性层面、以及学生个体能力与兴趣,增设一定数量拓展类的选修课程。从而构建一个从“知识输入”向“能力输出”的转变,厚基础、强能力的工程硕士课程体系。

1.1 建设具有实践应用特色基础课程和核心专业课程

对于基础课程和核心专业课程,学校应将专项资金的预算作充足,从而为研究生的课程建设与开发提供持续且坚实而有力的支持。教材开发围绕学生工程意识、工程素质和工程实践能力的培养,地方高等院校可以整合学科优势,把专业应开设的课程按理论及其工程应用整合成若干个相对独立的模块,模块的构建以应用培养能力为导向,可以由不同课程中相关联的应用所需知识点及应用技术组成模块,不同模块之间相对独立又横向联系,这样打破课程之间的界限,将课程教学内容进行优化整合成一个个教学模块,构成一个模块化课程教材体系。这样课程教材内容结构就不是以前的“原理&数学严密推导&原理公式理解应用”知识结构模式,而是“技术应用需求&原理简要说明&应用数学公式&应用技术技能”^[2];也引进高质量工程类研究生教材,通过对教材内容的深入研究,改编成具有特色的院本化教材,再结合本院校的情况,精心设计教学手段与方法,以及教学组织形式建设优质工程类精品课程;对各课程小组自己编写课件和教学资源进行整理编辑,建设课程教学的网络资料库,同时购置一些相关课程的精品课件及其电子文档资料,建设成套的网络线上课程,建设一个完善的

网络课程群,促进优质教育资源共享,方便学生自主选择和进一步的研究学习。这样构建特定专业所属的课程体系,就是一个理论与实践应用高度融合、知识、技能和素质综合培养、创新基础并重独特专业基础与专业核心课程体系,一个课堂学习与自主学习协同的人才培养课程体系,既能突出实践应用和创新应用培养,也能保证学生个性化的因材施教。

1.2 动态调整专业方向课程,增强课程职业适用性

这包括增设与专业应用和专业技术相关的交叉学科课程;动态增设职业技术领域的新知识、新技能、新工艺等教学课程,以拓展研究生对本专业的视野;增加职业实用技术与方法的课程,实现课程体系与国家职业资格标准相融通。以此突出对工程硕士未来职业的适用性的培养,实现学生能力与产业需求的无缝对接。

1.3 多种措施开发实践性课程与平台

提高实践性课程在课程体系中的比重,是区分工科硕士教育课程体系和工科学位课程体系的关键,也是难点。由于实践性教学涉及的教学主体,教学环境和形式也是多样化,因而要调动学校各方积极性,加强校内院系与院系之间的合作或兄弟院校之间的合作,协同开发实践课程与平台,完善实践课程教学内容。

(1) 搭建虚拟仿真平台,建设虚拟仿真实验室。虚拟仿真平台能够通过虚拟技术将工作的大致环境和工作内容生动逼真的展现出来,学生通过虚拟仿真实验平台进行仿真操作,就可以收获一次现场工作实践的虚拟体验,进而加深对职业工作和所需技术的认识,掌握一些专业技术和操作技能。学生通过仿真工场的学习,没有仪器的损坏,没有材料耗损,学习方式自由,只要有网络就能学习,不受实验场地与开发时间的限制。学习帮助与评价可以通过系统智能指导获得,也可以在在系统与指导老师及同学进行沟通。对于地方院校,实践教学硬件设备和经费相对不足,地域内的合作企业也较小,加强虚拟仿真实验工场建设是培养工程硕士的一个很好的补充。

(2) 加强专业应用实践性教材建设。加大实践课程的校企共建力度,邀请相关行业的部门或实践基地单位、合作企业加入工程应用性实践课程授课当中,也可以邀请相关企业、单位对应用性实践课程进行联合开发、联合编写教材。教材编写结合行业岗位的实际要求,全面对接生产实践,使得教材内容实践性强、应用面广、内容通俗易懂,让学校学习与职业标准、就业紧密结合,从而实现学校学习与未来工作应用的紧密衔接。

(3) 建设案例库。针对专业核心课程和专业方向课程,鼓励课程教学团队通过平时的实践与教学积累,开发的真实应用案例,建设实践应用案例库。

(4) 开发教学项目。针对专业方向课程与专业应用课程重点开发了一批来源实践教学或企业生产或行业前沿研究的真实问题的教学项目。如可以把优秀的毕业设计转化为教学项目;“双师双能型”教师注重把行业企业的一线需要转化为教学项目;教师的科研项目特别是一些实际工程项目转化为设计类教学项目。不断吸收和补充教师最新科研成果,转化为教学项目,有影响力的学科竞赛项目转化为教学项目。通过逐年积累,加以整理与选择,编写相应的项目教学教材,使的教学项目能对学生能力培养呈现认知、应用、创新的梯度上升^[3]。

(5) 依托指导教师研究方向进行研究性、创新应用性实践。激励教师主持或参与“协同创新”科研项目、行业产业课题研究、项目研发等;积极鼓励教师与企业合作技术研发、协同创新,学生依托老师进行相关课题的研究,融入企业生产技术链,培养自身的工程技术实践能力、创新应用的能力,习得职业素养。

工程硕士的整个学习过程,都开设实践学习课程,实质上就是逐步培养其工程创新应用能力,实践课程体系的展开学习要体现应用能力的层级培养和学生的职业综合能力沟通协调能力等培养。即在课程理论指导下,通过虚拟仿真实验工场,专业应用的实践掌握工程应用技能,通过案例学习和项目学习,认识工程项目的特殊性,具体条件与个性特点,综合形成工程设计与方案,培养工程实践应用能力、通过具体的工程科研项目,认识到工程的不可

同案例的特性和个性分析,找出不同案例中的共性,提炼出新的知识和解决问题的方法,这样就形成工程创新应用能力^[4]。

1.4 增加职业教育课程

针对职业适应所需,开设一些学习指导类的选修课程,如职业理论体系、学习方法、资料与信息搜查,中英文文献阅读、论文的写作、实验方法与技术、发明与创造、知识产权、前沿理论与技术等系列讲座;在开设企业生产信息选修课,如企业产品应用市场调研、产品开发、生产与销售、生产工艺研发、企业管理运营,产学研融合的项目运作全过程;开设就业指导培训课程,让学生了解职业道德、职业素养的要求以及相关劳动市场,帮助学生进行职业规划,构建职业能力^[5]。

学校也要建设职业教育精品课程。如将历年开设的职业类课程录制视频资料,再视频资料进行主题整理,制作成职业教育精品课程,另一方面,挂职到企业锻炼的“双师双能”教师,应参与公司项目研发的各个环节,并把锻炼学习内容制作成职业实习类教育课程。

2、融入“三性”基因,创新课程教学方法

教育部提出,要加强实践教学,改革实践教学方法。在实践教学活动中,注重以学生为本的基本理念、同时加强以能力为本、从问题出发,将培养学生在实践工作中解决问题的能力放在教学的首要位置。要充分创造教学活动的所需条件,引导学生独立、主动的深入学习和研究知识的应用条件及方法,深入培养他们的实践动手能力和专业创造能力,创新应用能力和适应职业的综合能力^[15]。因此,根据工程硕士研究生的课程特色,创造性地采用注重“实践性”、“创新应用性”、“职业性”培养的教学方法,如实际案例教学、现场研究、专业项目教学等教学方式,以驱动学生“做中学”,通过实践来主动探究学习、研究性学习,达到培养要求。

2.1 案例教学方式

案例教学是教师在讲授课程的过程中,安排适当的课时并结合课程各个章节展示出各具特色的应用案例,让学生可以深入浅出地学习并了解到此门课程理论所能够应用的领域、以及掌握具体的应用方法,引导学生不断地将课堂上所学习的基础理论知识应用于实践,更多的是向学生们传授好的知行统一的方法和思路,将实践应用引入课堂教学之中。案例教学中,学生处于主动地位,由老师先引入和呈现一个案例,然后老师引导学生对案例中的应用思路、方法、成果进行自主的分析,同学之间相互交流,相互提出问题,不断地去探讨并自主的去解决问题。教师在案例教学中是组织者、引导者,也是画龙点睛的评论者。案例教学,学生的学习是探究性和研究性的^[6]。

案例教学因为案例应用的生动性,能够克服理论教学的枯燥,激发学生学习乐趣,活跃课程气氛,提高课堂授课效果。案例学习是为了展示思路与方法,以学生灵活运用专业理论知识去解决案例问题作为焦点,案例教学能引导学生应用理论解决实际问题,对培养学生实践动手能力、创新设计能力进行了充分诠释。

在进行专业核心理论课程教学时,结合理论学习开展案例教学,能激发学生探索精神,促进学生对理论知识及其应用于实践的方法和条件的认识,培养学生的工程思维方法。教师在筛选教学案例时,应从案例的典型性、素材的新颖性、方法的先进性等方面进行筛选,在案例教学的展开环节应注意引导学习讨论和总结提升。

2.2 项目教学方式

教师针对真实问题设计项目任务,学生组成项目学习团队,通过探究式的教与学来完成任务。理论与实践高度关联是项目教学过程特点。教学活动的主体是学生,自主分工,协作完成各项子任务,包括收集相关信息,分析讨论,设计方案,实施方案,项目完成后的成果展示及评价,教师是对学生疑惑进行启发,对学生的错误进行引导、对学生的成果进行评价。

在学习过程中,大部分时间,学生处于独立地运用理论知识去指导实践的思想。由于实际环境的复杂性,在完成项目工作各个阶段与环节中,学生需要选择性的去运用学科基础理论、专业知识,需要逐步开发和有针对性的去训练各种所需实践技能,期间会不断遇到新的困难和问题。在问题和困难的驱动下,学学生应当对自己的方案是否科学进行不断的检查 and 自我评估,从而一步一步的找出错误并进行纠正,弥补自己能力上的不足,同时在反复思考的过程中学习到新的知识和技能,为以后解决生活或工作中出现的各种实际问题做好铺垫。在这种学习过程中,理论和实践反复的对接融合,学生不断成功和失败,不断地有新发现和纠正错误的机会,通过反复内化与不断积累,学生的理论知识、专业技能、解决实践问题方法与能力、学习新知识的能力也逐渐呈现螺旋上升、迂回前进。解决问题的过程当中,我们往往可能会需要运用到多个学科的知识,有的是我们课堂上学习到了的,有的可能是我们课堂上不会涉及的,这就需要我们培养自我查找资料、自我学习的技能,与此同时,我们还需要多与老师、同学、其他专业人员进行沟通、交流、讨论,向专业人员寻求一定的帮助或合作。在完成项目的过程中,要熟悉项目任务的各个环节的动作(如价格预算、报价、项目洽谈、生产各个环节的管理等)。因此在项目学习的过程中,学生的收获是多方面的,不仅是提升理论知识和操作技能、应用创新能力,还有沟通协作等职业能力。许多研究发现,基于项目的学习能够带来教学文化的改变,能够增强跨学科通用技能,扩大视野、突破自身的学科限制,实现复合型人才培养^[7]。

项目教学方式非常适合工程硕士的实践性课程的教学。经过大学四年的本科学习后,学生已基本具备较强的自主学习能力,也积累了一定的专业理论、实践技能和社会生活经验,恰好处在进入职场的边缘,对实践探究有着强烈的欲望。

在进行专业方向课程与专业应用课程教学,以及依托导师研究方向进行研究性学习时,要较多地使用项目教学法。项目教学活动一般在实验室或老师的科研工作室或企业的相关场所进行,教学用时较长,学生的自主度大,学生的学习任务要进度表和适度教学管理,并进行阶段性的评价。项目法教学应该贯彻工程硕士教学的整个过程。通过课程项目学习到教师科研项目研究学习,有一个能力培养的梯度上升。即培养学生工程认知思维能力、实践应用能力、创新应用能力与跨学科知识整合能力,以及职业素养所需的人沟通与协作、团队管理能力的^[8]。

地方高校要积极进取,积累教学开展方式,探索开发丰富的项目,不断完善项目教学的组织与管理方法,因材施教,提高学生培养质量。

2.3 企业专家主持课堂教学方式

对于职业教育的部分课程的教学,由于高校内很多导师对一线工程缺乏实践经验,因而对企业或行业实际生产实践缺乏的深入了解,可聘用企业专家或行业专家讲授相关课程。课程内容应与专业实践、工程实践应用对接,以讲授真实案例所用的核心技术和分享实践经验与为主,将企业运营的实际情况通过语言和课件展示、案例分析等生动的呈现表达出来。通过课程学习,促进学生打好扎实的理论基础知识,加深对未来职业工作内容的了解,拓展对专业理论知识的应用能力、企业技术研发和产品开发的认知,加深对行业未来前景的了解,认识自身特点和长处,明白职业所需,及时的进行自我规划与调整。

2.4 多方协同多种形式开展实践性教学

(1) 校企联合, 实习基地教学方式

工程硕士的专业方向课程和专业应用课程的项目教学实践一般都需要工作场所去学习,这就是实习基地教学。实习基地教学,是校企联合,整合各自的资源优势担负工程硕士的实践教学指导。一般实行校内与企业双导师制,企业导师一般是有资质认证的企业高级技术人员与工程师、研究员。企业导师与校内导师共同确定实践学习内容,实践方案和进度,企业导师指导实践操作与实际技术学习和项目运行,校内导师按学校的制度协助企业导师管理学

生的实践学习包括纪律、安全、与实习基地和学生的沟通，与企业一起解决实践学习中的各种问题。实习结束，学生要书面报告实践学习情况，包括实践内容完成情况以及实践学习的收获等。企业导师和单位要对学生的实践学习进行评价，学校依据单位评价和个人总结，评定学生实习成绩。

(2) “课工场”教学方式

随着“国家产教融合研究生联合培养基地”建设计划实施，社会资本加入专业硕士的培养，涌现了很多以提供实践教学为产品的教育培训类企业。这样的企业被称为“课工场”。它们有职业培训的经验和丰富的政府、行业协会、企业人脉资源，他们与生产型企业深度合作，丰富的实践教学资源。地方高校自身实力较为单薄，可以加强与政府、企业、行业、其他兄弟高校中间密切沟通与合作，组团选择合适的“课工场”企业，结成稳定的联盟，共建共享工程硕士联合培养基地，开展工场实践或工程项目的实践教学^[9]。

实习基地教学和“课工场”教学都是工作现场学习。“课工场”自身一般都有雄厚的实践教学师资、丰富的课程教学资源 and 先进的教学管理团队，与专门从事生产型企业在实践教学方面更专业，教学更规范。但学校教学经费投入会大些。

工作现场的实践学习使学生学到生产的技术技能，直接体验企业生产的各环节情景，还通过解决实践中不断出现的各种实际的问题，实现了对学生实践应用能力和创新实践能力培养，也促进学生自身建构新知识的能力。工场的实践锻炼与协作都促使学生从新手慢慢成长为具有一定实践经验的准职业人。

(3) 产教融合教学方式

产教融合的办学模式，是我国专业硕士教育发展的新趋向，是教育培养符合行业企业所需之才的重要途径。目前这种方式进入探索阶段。学校可以根据市场需求，围绕地方支柱产业或者特色产业，联合地方政府机构、企（事）业单位、行业组织、研究机构等，进行资源交流与共享、优势互补，各自取长补短，以互惠共生的理念进行深度融合，建立产教融合育人学院；另外学校激励教师的科研尽量联系地方生产生活，解决地方经济发展中所面临或遇到的问题，符合企业所需，同时吸引行业的专家与企业的高级技术人员和管理人员参与到导师的科研中来。校企通过产学研合作项目或者应用型课题加强企业带动学生参与到产教融合的实践中来；还可以尝试开展大学生创新创业的促进教学融合生产发展。

在产教融合实践中，企业和高校的联系不断加强，校内导师带领工程硕士深入企业生产一线，联合企业技术团队，研发企业所需生产技术，解决生产中的问题，高校教师的实践育人能力，企业的技术团队也得到锻炼，学生在校内导师和企业导师的联合指导下，进行问题调查、分析、设计解决问题方案、实践验证方案。在这一系列的实践应用中，培养实践应用与创新能力，提升职场素养。企业能从产教融合中减轻研发成本而获得企业的发展所需的高层次技术和人才^{[10][11]}。

产教融合的方式和形式还在探索中，高校企业政府加强合作，研究政策和措施，促使各方资源和优势的整合，实现多方共赢。

2.5 慕课、翻转课堂和仿真实验教学方式

现代教育技术飞速发展，工程硕士的教育应更好利用现代技术手段进行教学。对一些选修课，专业方向精品网络课可以通过慕课的方式教学；对一些基础课和专业核心课的理论教学也可使用翻转课堂的方式进行教学；对一些操作技巧和生产技术等实践性课程可以通过网络进行仿真实验学习。多种方式利用网络技术提高教学效果。

3、总结

文章在调查研究的基础上，针对地方院校工程硕士培养中存在的问题，根据工程硕士培养的目标定位，提出了“三性”教学模式建设策略。工程硕士的“实践性”、“创新应用

性”、“职业性”教育应贯穿整个教育教学的始终。优化课程体系,丰富实践性教学资源,根据课程特点,以突出特色培养为宗旨,灵活地选择教学方法,促进学生理论联系实际,学以致用。以期在今后的工程硕士人才培养中,地方院校能够找准目标定位,整合并优化资源,突破、创新模式,满足社会对人才的需求,全面提升工程硕士人才培养的质量。

参考文献

- [1] 《教育部关于做好全日制硕士专业学位研究生培养工作的若干意见》
<http://grad.beihua.edu.cn/info/1005/1567.htm>
- [2] 王干,朱爱萍.强化工程应用能力培养 彰显工程人才培养特色——以扬州大学全日制工程硕士实践教学体系改革为例[J].研究生教育研究,2014(05):68-72.
- [3] 刘聪科.全日制专业学位研究生实践教学体系研究[D].湘潭:湘潭大学,2017
- [4] 刘书成,李育林,吉宏武等.全日制工程硕士专业学位研究生培养模式改革与实践——以广东海洋大学食品工程领域为例[J].农业工程,2017,7(03):146-149.
- [5] 鲁金明,刘毅,胡浩权.新形势下工程硕士研究生课程建设的几点思考[J].化工高等教育,2020,37(02):60-63
- [6] 张家军,靳玉乐.论案例教学的本质与特点[J].中国教育学刊,2004,(01):48-51
- [7] 王潇怡.“项目导向、任务驱动”教学法在《仓储管理》中的应用[J].教育教学论坛,2015,(15):144-145.
- [8] 钟海荣,李建成,曹慧.构建研究生创新实践能力的全程渐进式培养模式探析[J].高等教育研究学报,2012,35(1):54-57.
- [9] 肖睿,刘千慧,尚俊杰等.学习者的学习效率评测研究——以“课工场”平台学习者的课程学习为例[J].现代教育技术,2021,第31卷(1):62-68.
- [10] 杨杰,刘政,周克良.基于产学研合作的研究生创新能力实践教育研究[J].江西理工大学学报,2010.31(2):83-85.
- [11] 毛才盛,田原.地方应用型本科院校产教融合发展路径:共生理论视角[J].教育发展研究,2019,39(07):7-12.