

doi:10.11835/j.issn.1005-2909.2025.02.019

欢迎按以下格式引用:尹贻林,张琳,李芬,等.一流本科课程改革模式构建与应用——以天津理工大学工程计价学为例[J].高等建筑教育,2025,34(2):153-161.

一流本科课程改革模式构建与应用 ——以天津理工大学工程计价学为例

尹贻林,张琳,李芬,张娜

(天津理工大学管理学院,天津 300384)

摘要:建设符合中国新时代要求的一流本科课程,形成中国特色、世界水平的一流本科课程体系是深化教育改革,振兴本科教育的重要组成部分。本研究面向一流本科课程改革,提出理论、案例、模拟与实践一体化教学模式。以工程计价学本科课程为例,基于OBE教育理念,围绕一体化教学模式构建和实践应用,深化教育改革的同时推进教学模式的转变,将教学与实践结合,探索满足工程造价专业课程体系和课程培养目标,以及未来行业发展要求的教学模式和实施路径,并通过对实际建设典型成果进行剖析,以期为工程造价专业一流课程建设改革提供参考。

关键词:工程计价学;一流本科;OBE教育理论

中图分类号:G642

文献标志码:A

文章编号:1005-2909(2025)02-0153-09

2019年《教育部关于一流本科课程建设的实施意见》(教高〔2019〕8号)明确指出“必须深化教育教学改革,必须把教学改革成果落实到课程建设上”^[1]。天津理工大学作为首批开设工程造价本科专业的院校,针对工程造价专业课程建设进行了系统探索。工程计价学课程作为工程造价专业的核心课程,为工程造价专业的建设搭建了坚实的基础。为了适应高质量、高水平的造价专业人才发展需求,在我国工程造价行业计价模式正处于持续革新的背景下,天津理工大学工程造价教学团队积极响应国家号召,根据建设市场改革和发展的最新情况进行课程改革探索,以培养复合型、创新型和应用型的人才为目标,建设工程计价学一流本科课程。基于OBE教育理论提出了集理论、案例、模拟、实习、教学于一体的创新型教学模式,采用启发式、讨论式的教学方法,以模拟、实习等实践环节为支撑,将理论与案例教学相结合,培养既有扎实专业基础又有较强应用能力的学生,实现了整个工程计价学教学环节的相互协调和有机配合。

一、课程改革模式构建

(一) 课程建设发展历程

工程计价学作为天津理工大学工程管理、工程造价和工程保险的专业基础课程之一,从1997年

修回日期:2023-09-11

作者简介:尹贻林(1957—),男,天津理工大学管理学院教授,主要从事工程造价管理研究,(E-mail)yinyilin575@163.com。

开设至今已长达24年,经过教学团队多年深入研究和精心建设,经历了三个阶段的发展。每一个阶段的发展都是以市场需求为导向推动学科建设,以科学研究助力教学水平提高,并通过国际交流确保课程始终保持与发达国家同步发展。

起步阶段(1997—2000年)。由于工程计价的定额体系占主导地位,人们对工程造价的认识还停留在工程造价的费用确定上,工程计价学的课程内容基本上是讲述概预算定额计价体系,以及在定额计价体系下的招投标和合同管理。随着市场经济的深入,造价工程师工作范围不断扩展,对人才需求也开始分层。此阶段,天津理工大学工程造价教学团队开展了“面向21世纪工程造价人才知识体系与培养模式研究”,获得了2001年度国家教学成果二等奖一项。

发展阶段(2000—2003年)。原国家建设部于2003年正式出台《建设工程工程量清单计价规范》,工程造价及其管理的新理论范式形成,新范式下的学科体系亦逐渐成型。同时,市场对提升工程造价专业学科层次的要求也日益强烈。此阶段,工程计价学的授课内容开始形成一个包含全过程工程计价的内容体系,侧重于工程前期估价、工程招投标阶段建筑产品市场价格形成、合同执行阶段工程价格调整,以及工程支付结算和竣工决算等内容。

成熟阶段(2003年—至今)。提出了“基于执业资格一体化、国际化的工程造价学科建设”理念,强调“高等教育与执业资格的对接、执业资格与国际对等互认的对接、专业认证体系与国际行业学会认证的对接”。该理念适应了中国工程造价学科和工程咨询行业对人才的国际化需求,也获得了国内相关高校和专业的认可。依据天津理工大学工程造价教学团队对世界典型工程造价高等教育体系的研究结果,天津理工大学进行了工程造价核心课程体系建设。工程计价学课程在2006年被评为国家级精品课程,成为全国工程造价专业核心课程中的第一门精品课程,在工程造价领域起到了示范作用。

(二) 课程改革背景及模式构建

根据《教育部关于一流本科课程建设的实施意见》,为建设适应新时代要求的一流本科课程,形成中国特色、世界一流的一流本科课程体系,构建更高水平人才培养体系,各大高校应全面开展一流本科课程建设,树立课程建设新理念,推进课程改革创新,实施科学课程评价^[1]。天津理工大学工程造价教学团队积极响应国家号召,在我国工程造价行业计价模式正处于转轨的背景下,根据建设市场改革和发展的最新情况进行课程改革,基于OBE(Outcome-Based Education)教学理论,以预期成果目标为导向,以学生发展为中心,致力于开启学生内在潜力和学习动力^[2],通过不断修正授课内容,建设以培养创新型、复合型、应用型人才为目标的工程计价学一流本科课程,构建特色的一流本科课程改革模式,使学生既能满足现状要求,又能适应行业未来发展变化。

天津理工大学工程造价教学团队依托工程计价学这一课程,对照OBE教育理论对其教学目标进行分解和细化,以价值观内化为评价指标,依据人才培养的标准,制定课程计划,采用主动学习和实践的教学方法,建立“双循环”教学质量保障机制,内外循环联动促进实践教学持续改进。具体改革模式构建框架如图1所示。“内循环”针对课程教学、课程设计等关键环节,通过校内领导、教师、学生多方参与,座谈会、达成度评价等多途径实施,建立教学过程质量监控闭环;“外循环”通过定期召开培养方案企业专家研讨会、毕业生与用人单位反馈调查,从需求与产出角度形成培养目标的评价机制,获取人才培养的改进建议,促进其持续改进。建立持续性反馈与改进的保障体系,形成了以学习产出为导向的全过程、多维度闭环课程系统。

(三) 课程改革目标

工程计价学课程坚持以“重德重能、求实求新”为指导思想,依托工料测量工作坊、模拟实验室等授课平台,采用理论与实践相结合的授课方式,讲授涵盖工程造价基础、造价依据及规划、工程价

款管理等系统的理论知识及内容,旨在提高学生的综合能力和专业素养,培养适应行业未来发展的专业人才。

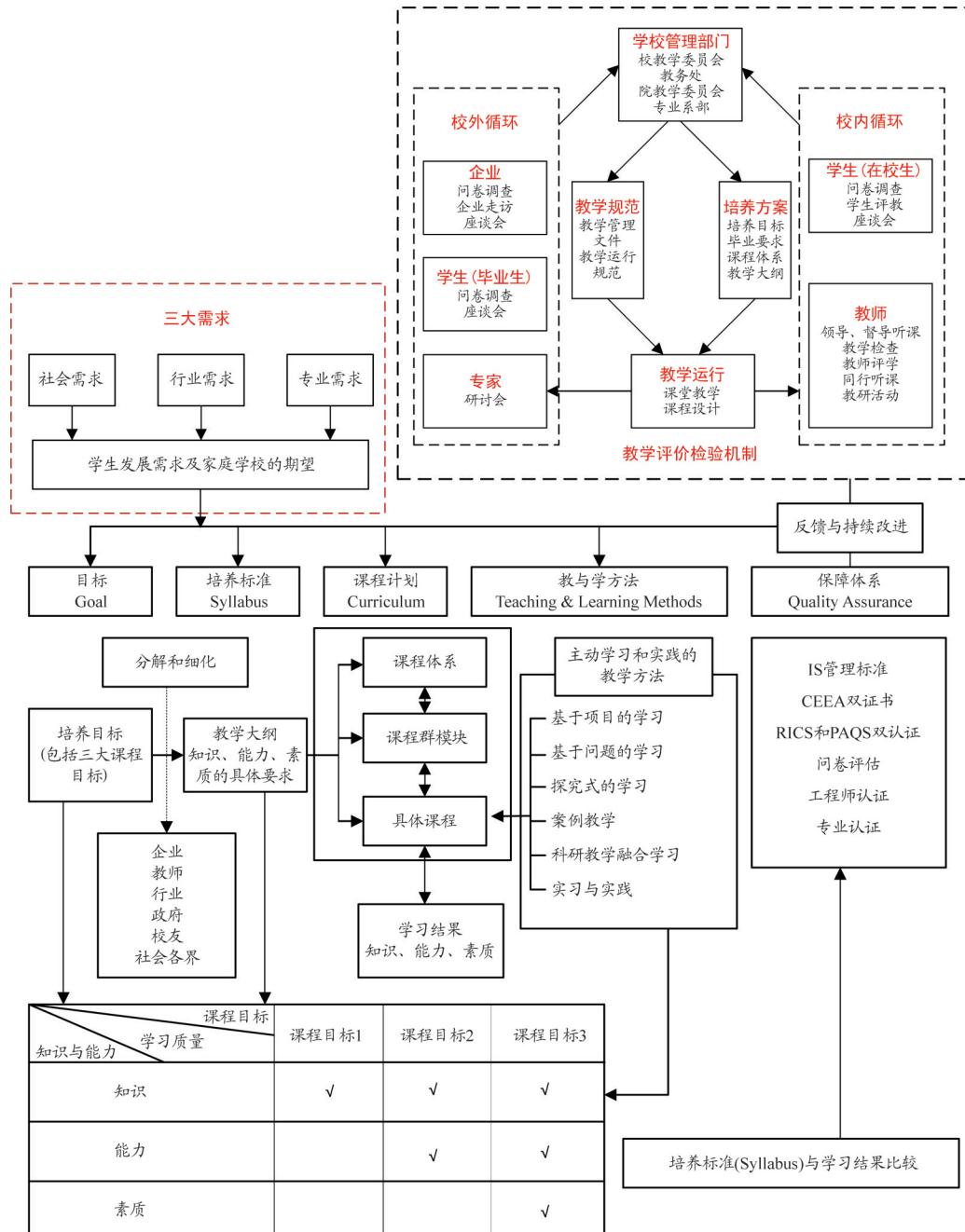


图1 基于工程计价学的一流本科课程改革模式构建框架图

创新教学理念,提升人才能力。根据建设市场改革和发展的最新情况进行课程改革,旨在培养学生的创新及探索能力,开阔学生视野及知识面,为工程造价专业高阶培养目标服务,为社会培养适应行业发展潮流,具有工程项目全过程计价能力,兼顾技术与经济、追求效率与公平且致力于建设项目增值的“首席经济学家”。

创新课程知识体系。本课程配合工程造价咨询产业高、顾、控(满足高端需求、从事顾问业务、擅长投资管控)的要求,注重培育以策划为先导、以投资管控为核心、以项目增值为目标的具有较高

项目管理能力的造价工程师。同时,在保持建设各阶段投资管控能力培养等传统优势的基础上,更加专注于培养学生在建筑信息模型、数字孪生等方面的新优势。

教育改革模式推广:通过课程改革提升教学成效,工程计价学课程的改革模式及其实践成果为其他课程改革提供了示范,并通过工程计价教学研究抛砖引玉,为其他专业课程改革提供指导方向,助力工程造价产业培育和高端专业人才输送。

(四) 课程建设框架

工程计价学是在学生掌握了经济学、土木工程理论和方法的基础之上,对工程定额原理、房屋建筑学、工程计量学等课程进行整合和深化的一门综合性专业基础课程。工程计价学课程建设框架如图2所示。

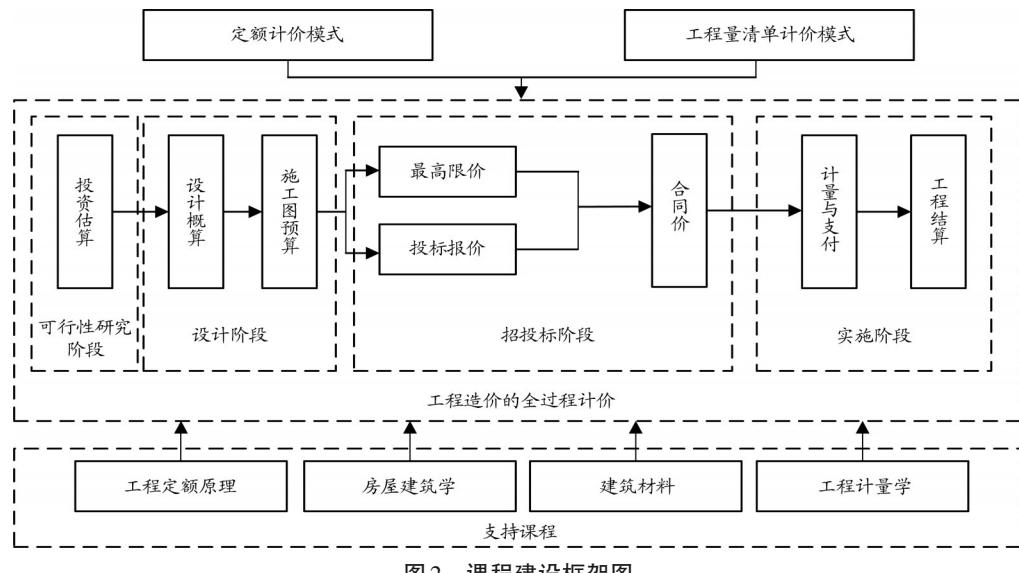


图2 课程建设框架图

二、资源建设及应用

天津理工大学工程计价学课程资源系统完整,有庞大的案例库支持实践教学。此外,工程计价学还开设课程网站,使教与学在实践环节紧密联系。

(一) 教材建设

工程计价学作为工程造价专业的核心课程,需要打造一本符合该课程人才培养目标的实用性配套教材,为此,在2003年天津理工大学召开的全国高校工程造价(或相关)教学协作和教材规划会议上,提出了满足工程造价专业要求的工程计价学教材编写大纲,并启动了该学科配套教材的建设工作。

工程计价学课程使用本团队主讲教师编写的《工程计价学》教材,该教材由中国建设工程造价管理协会(CECA)及全国工程造价教育专家委员会统编,出版前历经三次全国工程造价专业协作会议讨论,得到了绝大多数与会院校(40余所)的赞同。

本配套教材的一大亮点在于,团队深入调研了亚太地区造价工程师/测量师协会(PAQS)成员国的工程造价专业高等教育,并从中汲取了英国、美国、日本、马来西亚、新加坡、澳大利亚等成员国在估价学、造价规划、工程测量、造价控制,以及建筑经济学方面的丰富知识,体现了与国际惯例接轨的发展趋势。教材在内容安排上,从更高层次介绍了当今世界项目管理的最新理论,满足了学生对

国际工程造价知识的深入理解需求,并能够适应当前及未来市场对毕业生全过程计价技能的期望。

(二) 教学目标

工程计价学课程教学的总体目标:学生通过系统性学习,比较全面地掌握工程项目投资(造价)构成、计价的依据(定额与清单),从项目决策到竣工验收全过程计价的理论与方法,熟悉现行计价依据和现行计价方法。通过学习获得对工程项目全过程计价的能力,独立完成项目计价与管理相关工作。

将工程计价学课程的总体目标细分为三大课程目标:(1)掌握全过程工程计价的基础知识,能识别和判断各阶段计价活动中的关键环节;(2)掌握全过程工程计价的基本原理和方法,掌握工程定额计价与工程量清单计价原理,掌握不同阶段工程估价方法并能合理选用;(3)具备全过程工程计价的基本能力,了解不同阶段影响造价控制目标的各种因素,了解国际工程常用的计价模式,以适应国家“一带一路”倡议发展要求,达到课程思政教育目标。

同时,根据OBE理念对教学内容进行评价,确保这种学习最终能够实现,即以学习成果为出发点,反向设计教学过程^[3],引入PDCA对工程计价学课程达成目标进行评价,坚持持续性反馈与改进,如图3所示。

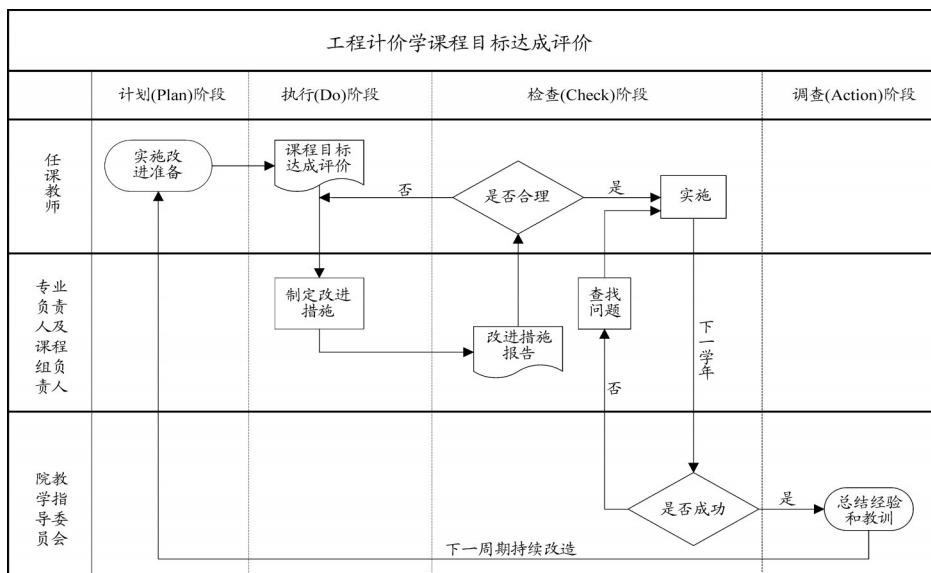


图3 工程计价学课程目标达成评价图

在基于OBE(Outcome-Based Education, 成果导向教育)理论框架下,PDCA(Plan-Do-Check-Act,计划-执行-检查-行动)循环要求在计划和执行阶段必须制定并实施相应的教学活动,并对教学成果进行全面评价。对上一阶段开展的内容进行结果分析和发布是检查阶段的重点工作。最后,依据前三个阶段的结果,对学生提出的问题和专业要求进行改进,同时调整教学方法、提升教学能力。调整阶段也是整个OBE架构的最终落脚点,即总结教育教学工作的经验和教训,并持续改进^[4]。

(三) 教学内容

为了帮助学生深入理解本专业的学科边界、理论知识体系、课程体系以及未来职业发展路径,本课程教学团队将工程计价学课程内容划分为工程造价基础、工程造价依据、工程造价规划和工程价款管理四大模块,具体内容如图4所示。

教学内容建设上,需要将前后4个模块紧密结合。工程造价基础与工程造价依据偏理论,学习

难度较大,因此对教学内容进行了适当调整,增加了案例和实操内容,帮助学生从本质上理解工程造价基础知识与计价原理。在第三、四部分教学内容中及时更新了国际前沿及行业发展最新动态。

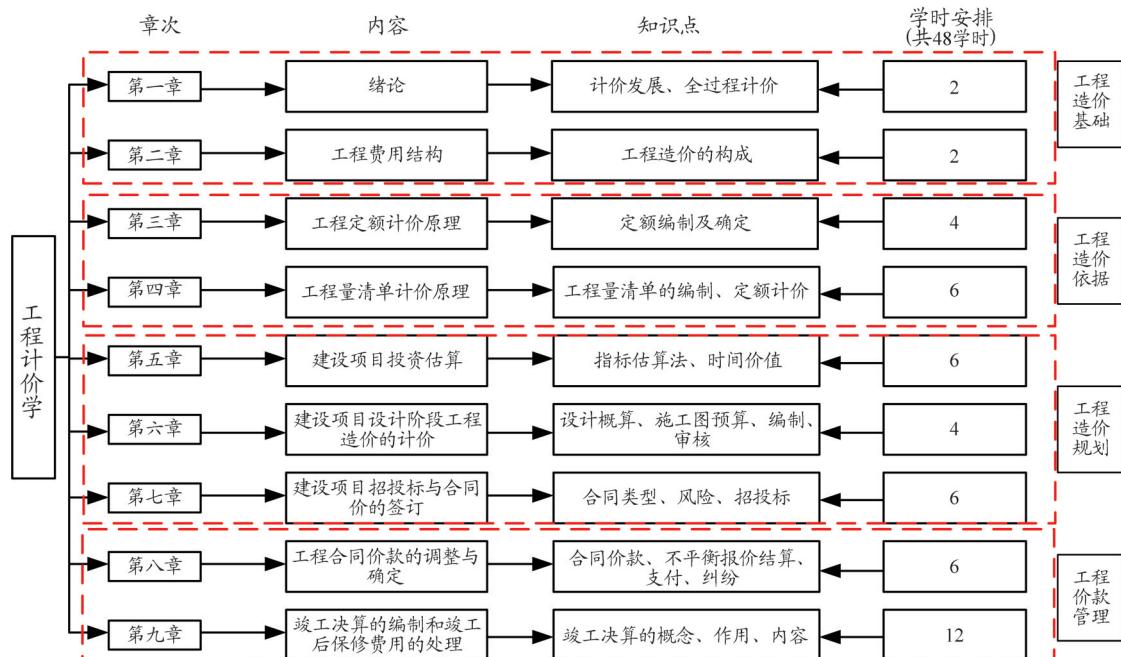


图4 工程计价学课程内容

(四) 教学方法

1. 思政导入课堂,融合工程能力和哲匠精神

与时代同频,在课堂导入环节引入习近平总书记在中国科学院第十九次院士大会、中国工程院第十四次院士大会上的讲话,要“在关键领域、卡脖子的地方下大功夫,集合精锐力量,作出战略性安排,尽早取得突破,力争实现我国整体科技水平从跟跑向并行、领跑的战略性转变,在重要科技领域成为领跑者,在新兴前沿交叉领域成为开拓者,创造更多竞争优势”。结合工程背景、时代背景与课堂理论,以青年学生听得懂、看得见、想得清的方式进行阐释,从而激发学生对党和国家的热爱与责任感。确保课程思政融入教材和教案;在课时安排上均衡分配建筑强国、大国重器和重大工程项目案例的比重;在选择实习地点时优先考虑民生工程,以拓宽学生的视野。

与国际接轨,持续引进、消化、吸收发达国家同名课程的教学内容与教学手段,不断派教师出国研究同名课程的教学内容及考核方法,从而保证教学内容和方法与发达国家同步发展,始终处于国际前沿,从而打造具有中国特色的工程定额与工程量清单相结合的混合式计价体系课程,引领世界工料测量的发展。

2. 理论、案例、模拟与实践一体化教学

本教学团队将中国特色的投资管控理论体系融入工程计价学,从根本上形成从招标前的估算到形成竞争合同价格,再依据合同进行投资管控的完整体系。基于工程计价学的特点,采用了集理论、案例、模拟与实践教学于一体的创新教学模式,以模拟、实习等实践环节为支撑,理论与案例教学相结合,通过实际科研成果反哺教学。引入鄂州机场项目研究并完善的、与BIM相适配的工程量清单计量计价规则,旨在引导学生跟踪最新科技成果,增强就业核心竞争力,培养扎实的专业基础和较强的实际应用能力,以实现工程计价学教学各环节之间的相互协调和有机整合。

3. 设计翻转课堂,实现信息化教学

“线上金课”和信息化教学是课程建设一直坚持的重要举措。在教育部和学校支持鼓励下,通过信息化技术和手段,借助公众号、视频号等多种学习渠道打造虚拟翻转课堂,将课程建设教学平台上固定模块的资源进行重新规划,在线上课堂实现基础知识与方法的学习,在线下课堂形成复杂问题的能力培养,使教与学在实践环节紧密联系。同时,分享国内外权威学术期刊链接,分享教学大纲、教案、教学课件、习题、实验指导、参考资料、教学录像等数字资源,向学生免费开放,供学生在线上进行学习交流。网络化的教学方法为学生提供了课外自主学习的便利,使得师生能够随时通过网络进行互动,从而使得整个课程的知识体系更加系统和完整。通过课堂提问、讨论等方式,教师能够及时发现学生在理论知识和工程概念等方面的问题和不足,并将这些问题整理成教学案例。学生的自主性和创造性被激发出来,会产生许多有价值的思考和问题,并取得一些有价值的成果,反过来也会促进教师不断丰富教学内容,实现教学相长。

(五) 教学团队

在25年的教学实践中,课程教学团队深入贯彻习近平总书记“在关键领域、卡脖子的地方…力争实现我国整体科技水平从跟跑向并行、领跑的战略性转变”的重要指导思想,坚持思政入课堂,强化思政教育融入专业学科教育的认识及重视程度,形成了一支政治合格、科研水平过硬、教学能力突出的教学团队。团队教师具有工学、管理学和经济学等多学科背景,专业技术职务结构和知识结构科学合理。其中最为突出的特色是国家级教学名师担任团队带头人,教师有良好的师德、拥有丰富的教学经验和教学能力,教学研究成果丰硕、教学方法理论联系实际,教师的责任感和团结协作精神强,科研水平一流,在全国工程造价领域影响面广。

(六) 考核机制

工程计价学的考核机制依据课程基础知识、基本原理和方法、基本能力三大目标设置,采用的考评制度为过程性考核(40%)+结果性考核(60%),过程性考核包含但不限于课堂表现、作业(含阶段性测试)及网络课程等,最后以闭卷笔试的形式进行结果性考核。

表1 工程计价学课程考核方案

课程目标	结果性考核 占60%			过程性考核占40%		课程目标对毕业要求支撑的权重	
	期末考试	网络课程 20%	课堂表现 10%	作业10%	B. 毕业要求 2.2	C. 毕业要求 3.1	
课程目标1	0.5	0.5	0.5	0.4	0.49	--	
课程目标2	0.3	0.3	0.3	0.4	0.32	--	
课程目标3	0.2	0.2	0.2	0.2	--	0.19	

三、课程特色与创新成果应用

(一) 打造虚拟翻转课堂,实现小终端带动大课堂

采用信息化技术和手段,借助公众号、视频号、智慧树、雨课堂等学习平台,通过上传课件、电子教案等海量学习资源打造“翻转课堂”,利用小终端进行“知识传递”,进一步扩展教学案例、优化课程内容、重组学习流程,将课程打造为系统化、专业化、多元化的“开放共享”专业课程。教学设计上追求精益求精,进行教学课件的规范制作,采用多媒体课件进行教学,利用课件将教学内容图文并茂、生动新颖地呈现在学生面前,整个课堂教学过程直观生动,每个知识点的视频均提供了电子文

档,以强化学生对知识的理解,激发了学生的学习兴趣,教学效果明显;多媒体课件不仅精简了授课学时,而且提升了教学过程中的信息量,为学生提供了充分的自主学习空间和扩展知识视野的时间与机会。

(二) 注重教学与实践的结合,设立“闯关式”工作坊

通过建立工料测量工作坊实践教学体系将实践教学与理论教学相结合,并循环往复。开设了识图算量、招投标及合同管理、项目投融资与可研三大工作坊,学生通过角色扮演进行不同执业能力的训练,以期获得较为综合的全过程造价管理能力^[5]。建立了工作坊运行机制,使工作坊实践教学满足本科生教学管理的需求。与此同时,积极与产业建立合作,先后与天津建筑工法展览馆、天津鲁能绿荫里项目部合作,组织学生参观学习,使模拟与实地参观一体化,将理论知识与建设项目工作实践相结合,取得了良好的效果。

(三) 明确课程能力培养目标,培养贴近行业需求的优秀毕业生

明确了工程计价学让学生获得的编制“五算”、审核“五算”、工程量清单编制与审核、工程价款纠纷分析与解决、管控投资等五大能力,培养了大批从事全生命周期工程咨询工作的高素质、应用型、复合型人才。

优化实践课程体系,由原来的学生自主盲目实习改革为邀请业内专家为学生讲解常见案例,从案例讨论中产生思维碰撞,增强解决实际问题的能力。在教学中,坚持引进最新投资控制理念和技术方法以武装学生的工作能力;注重在课程中关注我国工程造价咨询产业发展的最新趋势,保证毕业生对行业热点、难点有敏感度,并能提供相应的解决方案。同时结合造价师考试制度,从理论和实际综合考虑,提升学生的社会适应能力。

(四) 实践教学的效果及考核

为了保证学生获得胜任计价岗位的能力,也为了检验实践教学效果,课程在既定教学计划要求进行书面考试的同时,还进行了APC测试。基于APC环节的专业能力考评体系,主要考察学生在工作坊实践教学过程中对从事实际工作所需的专业能力的掌握情况。实施过程中,以工作日志和实习报告评价为主,配合指导教师组成的专家组对学生进行能力面谈测评,对学生的专业能力水平进行评价。经过多年的APC实践,学生的动手能力和岗位适任能力显著提高。

四、结语

课程是人才培养的核心要素,课程质量直接决定人才培养质量^[6]。如何打造一流本科课程,是本科教学改革需要不断实践探索的内容。工程计价学课程作为工程造价专业的核心,基于OBE教育理论,深化教育改革,推进教学模式的转变,更新工程计价学课程培养方式和方法,利用信息技术实现了线上线下教学的相互融合,通过“闯关式”的工作坊模拟仿真实践教学,结合APC专业能力评价测试,培养能够解决复杂工程问题、具有创新意识、能够担当重任的工程造价专业人才。此外,本课程还探索了一系列具有操作性的教学课程改革实践方法,这些方法符合课程培养目标,并满足了未来行业发展的需求。未来,我们将继续深化课程教育教学改革,努力打造国家级线上一流课程,为推动一流本科课程建设、一流本科建设提供积极建议和有效参考。

参考文献:

- [1] 教育部.教育部关于一流本科课程建设的实施意见[J].中华人民共和国国务院公报,2020(5):57-62.
- [2] 顾佩华,胡文龙,林鹏,等.基于“学习产出”(OBE)的工程教育模式——汕头大学的实践与探索[J].高等工程教育研究,2014(1): 27-37.

- [3] Willis S, Kissane B. Outcome-based education:a review of the literature[M]. Australia: the Education Department of Western Australia,1995.
- [4] 程静,刘阳,王立娜,等.课程目标达成度下的《工程计价学》课程持续性改进研究[J].教育现代化,2020,7(23):111-113.
- [5] 尹贻林.中国高校工程造价专业人才培养体系研究[J].工程造价管理,2015(5):6-12.
- [6] 司马朝坦,鲁平,孙琪真,等.一流工程学科“金课”课程改革模式构建——以华中科技大学“光纤光学”为例[J].高等工程教育研究,2020(5):183-188.

Construction and application of first-class undergraduate curriculum reform model: taking engineering valuation of Tianjin University of Technology as an example

YIN Yilin, ZHANG Lin, LI Fen, ZHANG Na

(School of Management, Tianjin University of Technology, Tianjin 300384, China)

Abstract: Building first-class undergraduate curriculums that meet the requirements of China's new era and forming world-class undergraduate curriculum systems with Chinese characteristics are important parts of deepening education reform and revitalizing undergraduate education. This research focuses on the reform of first-class undergraduate courses and proposes an integrated teaching mode that combines theory, cases, simulation and practice. Taking the undergraduate course of engineering valuation as an example, based on the OBE education concept, it centers on the construction and practical application of the integrated teaching mode. While deepening the education reform and promoting the transformation of teaching mode, it integrates teaching with practice, and explores a teaching mode and implementation path that meet the requirements of the curriculum system and cultivation objectives of engineering valuation, as well as the future development needs of the industry. By analyzing typical achievements of actual construction projects, this research aims to provide reference for the reform of first-class courses construction of engineering valuation.

Key words: engineering valuation; first-class undergraduate; OBE education concept

(责任编辑 梁远华)