

doi:10.11835/j.issn.1005-2909.2024.03.009

欢迎按以下格式引用:郑妮娜,谢强,王志军,等.工科专业实践类课程质量标准体系研究[J].高等建筑教育,2024,33(3):74-80.

工科专业实践类课程质量标准体系研究

郑妮娜,谢强,王志军,卢黎

(重庆大学土木工程学院,重庆 400045)

摘要:工科专业实践类课程的质量对达成本科人才培养目标非常重要。工程教育专业认证标准对实践类课程的设置及质量提出了要求,但目前实践类课程的质量标准体系存在缺失、内容不完备或标准不统一等问题。基于工程认证对实践类课程的相关要求,结合面向产出的教育理念,分析得到影响实验类、实习类、设计类(含课程设计和毕业设计)课程质量的共性因素有教学基本条件、教学实施过程及教学效果三项,并将其作为质量标准的一级指标。在一级指标中又列出具体观测点作为二级指标,二级指标在总体一致的基础上以个别指标考虑个性因素。最后分析了基于质量标准,按照不同评价目的制定质量评价表的方法。建立的质量标准体系内容全面、指标统一,便于进行横向比较,可促进实践类课程质量的监控和持续改进。

关键词:工程认证;实践类课程;质量标准;质量评价表

中图分类号:G642.4;TB **文献标志码:**A **文章编号:**1005-2909(2024)03-0074-07

实践类课程对实现工科本科专业人才培养目标具有重要作用。随着我国于2016年成为华盛顿协议的正式成员,目前绝大多数工科专业都已开展工程教育认证。《工程教育认证标准》^[1]中涉及实践类课程的标准条款有4.4~4.7条,涵盖实践课程学分要求、质量监控、企业行业专家参与教学、教师的实践经验、硬件条件等方面。除实践课程学分要求外,其余内容都与实践课的质量及质量监控相关。

工程教育专业认证的基石(落脚点)在于课程建设,课程质量直接影响人才培养的质量。课程质量监控(评价)的基准在于由课程质量标准和质量评价表组成的质量标准体系。大多数工科院校将课程质量建设的着力点集中于理论课教学,针对理论课建立了成熟的质量标准体系。而实践课或无明确的质量标准^[2],或质量标准内容不完备,未考虑工程认证的相关要求,存在盲区;或各类实践课的质量标准内容不统一,不易对评价结果进行横向对比。以上现状致使实践课的质量监控工

修回日期:2022-12-26

基金项目:重庆市高等教育教学改革研究项目(233033、203203);重庆大学教学改革研究项目(2019Y2);重庆大学土木工程学院教学改革研究项目(TMJC201806)

作者简介:郑妮娜(1976—),女,重庆大学土木工程学院副教授,博士,主要从事结构抗震分析与设计研究,(E-mail)zhengnina@cqu.edu.cn。

作缺乏系统性,难以全面落实持续改进;因此,亟需分析影响实践类课程质量的各种因素(环节),结合工程认证对实践类课程的要求及面向产出(OBE)的教学理念^[3],建立实践类课程的质量标准体系。

一、实践类课程的质量标准

工科专业本科人才培养方案中的实践类课程包括实验、实习(实训)、课程设计及毕业设计(论文)4种类型。课程设计与毕业设计(论文)体量虽有区别,但对学生的能力培养目标与教学实施特点相同,可统称为设计类课程。影响实践类课程的共性因素包括教学基本条件、教学实施过程和教学效果三方面,可以将其作为质量标准的一级指标,即一级质量观测点。其中,教学基本条件包括教学硬件设施条件(场地、设备、材料、资料)、指导教师条件和教学文件质量(教学大纲、任务书、指导书、管理规定等)。教学实施过程包括教师的指导情况、学生的学习情况、教学场景的氛围等。教学效果方面包括教学成果(实验报告、实习报告、实习日记、设计图纸、计算书、论文等)的质量、成绩评定、学生能力提升分析、课程目标达成分析及持续改进措施等内容。可将以上内容作为质量标准的二级指标(二级观测点)。这样,就可使实验类、实习类、设计类课程的质量标准中的一级指标相同,二级指标也总体一致,仅在个别二级指标中考虑影响课程质量的独特因素或对课程的具体要求,实现对各类实践课的横向对比。

实践类课程质量标准也需符合面向产出(OBE)的教学理念,有两点需要重点考虑。

一是,需按照面向产出的教学理念审视教学大纲等教学文件的质量。一般工科专业的实践类课程都是必修课,课程对毕业要求(观测点)的支撑作用由专业在制定培养方案时统筹确定。实践类课程的教学大纲需对标毕业要求确定课程目标,围绕课程目标确定教学内容、教学方法及相应的课程考核方案^[4],即课程内容需支撑课程目标,进而支撑毕业要求,课程考核方案需落实到对各课程目标的考核中。同时,课程目标和教学内容还需符合教育部和各工科专业教学指导委员会拟订的教学基本要求,并反映专业办学特色和学科发展趋势。

二是,需按照面向产出的教学理念评价教学过程及教学效果。面向产出的教学理念主张“教重于学”^[3],即教学的主体是学生;教学的目的在于使学生乐于学习、会学习,能学会;教学效果落脚于学生的学习效果,即要通过学生学得怎么样(能力提升情况)来评价教师教得怎么样。课程质量的评价也需落实于学生的能力提升情况。基于学习者共同体^[5]及以“学为中心”的教师评价^[6],均关注从教学实践过程中搜集教师教的情况、学生学的情况,以及学生能力进步的证据,以此作为质量评价的观测点。

按照以上原则,结合实践类课程的一般特点,分别制定实验类、实习类和设计类课程的质量标准。

(一) 实验类课程的质量标准

实验类课程可以使学生对理论课中提到的相关理论建立感性认识,加深对基础理论的理解,同时锻炼观察能力、分析能力和应用基础理论解决复杂工程问题的能力。工程认证关注实验室硬件条件,综合实践类课程的总体影响因素,建立实验类课程的质量标准,如表1。

(二) 实习类课程的质量标准

工科专业实习类课程的主要目标是在实践中加深对基础理论的综合运用,锻炼和培养学生的实践能力和创新能力。工程认证对实习类课程的质量关注点有实习基地的建设管理情况、指导教师的专业背景、企业专家参与实习课程的指导情况。结合以上因素,基于实践类课程的共性特征,

建立实习类课程的质量标准,如表2,以期解决各实习课程内容重复,评价方式单一的问题^[7]。

表1 实验类课程的质量标准

| 观测点 | 质量水平 | | |
|-----------|-------------|--|--|
| | A(优秀) | C(合格) | |
| (一)教学基本条件 | 1.教学文件质量 | 实验教学大纲、任务书、指导书(教材)等资料完备;教学大纲体现面向产出的教学及考核理念,符合工程认证要求;实验项目与理论课内容结合紧密,紧跟新技术发展,有利于培养创新精神和实践能力 | 教学大纲或指导书基本满足要求;实验项目与理论课内容有相关性,实验内容符合课程要求 |
| | 2.实验场地及安全措施 | 实验场地满足要求,环境整齐清洁;实验安全措施周全细致 | 实验场地基本满足实验要求,基本整洁;安全措施基本符合要求 |
| | 3.实验器材及材料 | 实验设备台套数充足,性能良好;实验材料的准备充足,保证学生可以独立或分组进行实验 | 实验设备台套数、实验材料数量基本满足实验要求 |
| (二)教学实施过程 | 4.实验指导情况 | 指导教师对实验内容和过程熟悉,严格要求学生独立完成实验,对学生进行细致指导,能够熟练解答学生的问题,对实验中出现问题及时调整,对不符合要求的实验提出重做或改进意见;注意培养学生观察、思考、分析和处理问题的能力 | 指导教师了解实验内容和过程,对学生进行指导,能解答学生的问题,对实验中出现问题会进行调整 |
| (三)教学效果 | 5.实验成果 | 实验报告批改认真,成绩评定符合考核标准,科学公平,课程目标达成分析客观深入;课程档案材料整理及归档及时、完备、规范 | 实验报告批阅、成绩评定符合要求,课程目标达成分析合理;档案整理基本符合要求 |
| | 6.学生能力 | 学生掌握了实验基础知识,能正确操作实验所需的各种仪器、设备与装置;实验报告撰写正确工整,分析和解决问题的能力提高 | 与实验有关的能力和知识有所提升 |
| | 7.课程质量(总评) | 高质量达到各项课程目标,学生实验能力、分析解决复杂问题的能力达到良好水平 | 基本达到课程目标,学生实验能力,分析、解决复杂工程问题的能力达到及格水平 |

注:质量水平A表示优秀;B表示中等;C表示合格;D表示不合格。

表2 实习类课程的质量标准

| 观测点 | 质量水平 | | |
|-----------|-------------|--|--|
| | A(优秀) | C(合格) | |
| (一)教学基本条件 | 1.教学文件质量 | 具有基于面向产出理念,符合工程认证要求的教学大纲、实习任务书和指导书,有切实可行的实习计划 | 有教学大纲、实习任务书和指导书,实习计划可行 |
| | 2.管理制度与措施 | 有科学、规范的实习管理规定(含安全管理规定);实习经费充足 | 有实习管理规定;实习经费基本满足要求 |
| | 3.实习基地状况 | 建立了长期稳定的实习基地,满足学生分散(集中)实习要求,所有基地均具备实习所需的条件;实习基地配备专业知识丰富的指导教师;有周全细致的实习安全措施和安全管理 | 实习基地数量和条件基本具备学生实习的条件;实习基地的指导教师基本具备实习课程指导的能力;有安全措施和安全管理 |
| | 4.指导教师的工程背景 | 指导教师具有本专业工程背景,有丰富的实践经验和实习指导经验与组织管理能力 | 指导教师具有本专业工程背景,有基本的实践经验和实习指导经验 |

续表

| 观测点 | 质量水平 | |
|------------------|--|---|
| | A(优秀) | C(合格) |
| 5. 企业专家参与情况 | 有稳定数量的企业专家参与实习的指导,且对专家的聘用、专家参与实习指导内容、专家教学工作量计算等有科学的管理制度 | 有一定数量的企业专家参与实习指导 |
| 6. 实习内容 | 实习内容符合教学大纲要求,日程安排合理紧凑,能确保该环节的实习效果 | 实习内容基本符合教学大纲要求,日程安排恰当 |
| (二)教学实施过程 | 指导教师工作认真负责,对学生要求严格,全程进行指导和安全管理,对学生提出的问题能及时深入反馈,对实习中出现的问题能及时调整,注重学生实践能力和创新能力的培养,注重课程目标的达成 | 指导教师工作较认真,能保证基本的指导时间 |
| 7. 实习指导情况 | | |
| 8. 学生实习状况及能力提升情况 | 实习态度端正,认真完成实习任务;学生与教师之间,学生之间(集体实习时)有良好的互动;实习日记、实习报告撰写规范,能够反映出学生实践知识与实践能力的全面提升 | 实习态度基本端正,基本完成实习任务;学生与教师之间,学生之间(集体实习时)有互动;实习报告撰写基本规范,学生的实践知识与实践能力有提升 |
| (三)教学效果 | | |
| 9. 实习成果 | 实习日记、实习报告等批改认真,严格按成绩考核标准评定成绩并进行目标达成分析,课程档案材料整理及时、完备、规范 | 实习日记、实习报告等有批阅、成绩评定及档案整理基本符合要求 |
| 10. 课程质量(总评) | 高质量达到各项课程目标,学生分析、解决复杂工程问题的能力,实践能力及创新能力的提升,达到良好水平 | 基本达到课程目标,学生分析、解决复杂工程问题的能力,实践能力及创新能力的提升,达到及格水平 |

(三) 设计类课程的质量标准

工程设计过程包括机会识别、需求开发、分析和推理、生成多种解决方案、根据需求评估解决方案、考虑风险并权衡利弊,以便在给定条件下获得高质量的解决方案^[8]。工科专业设计类课程的目标是培养学生的工程设计能力,需关注工程设计过程的各阶段,通过设计演练,提升学生认识、分析及解决复杂工程问题的能力。包括课程设计及毕业设计(论文)两种类型。毕业设计(论文)是对学生本科学习期间能力提升的总检验,对其质量监控已有较多实践^[9]。工程认证对设计类课程的质量重点关注指导教师的专业背景、企业专家参与课程的指导情况、选题情况、设计资料情况,以及课程是否达到对学生的能力培养目标。综合以上因素,提出设计类课程的质量标准,如表3。

表3 设计类课程的质量标准

| 观测点 | 质量水平 | |
|-----------|---|--|
| | A(优秀) | C(合格) |
| (一)教学基本条件 | | |
| 1. 教学文件质量 | 制定了符合面向产出理念的教學大纲,课程目标明确,对毕业要求指标点的支撑关系合理,对综合运用所学知识、能力训练、素质培养要求明确,内容具体;课程考核方案科学合理,评分标准细致明确,符合面向课程产出的评价要求;任务书、指导书明确细致,与课程目标呼应;有科学规范的课程管理规定 | 教学大纲对知识运用、能力训练、素质培养有要求;任务书、指导书和课程管理规定等文件基本齐全 |
| 2. 条件情况 | 场地(教室)、设备及软件、设计资料(规范、图集)等能够很好地满足设计教学要求 | 场地、设备、设计资料等条件基本满足要求 |

续表

| 观测点 | 质量水平 | |
|-------------|--|--|
| | A(优秀) | C(合格) |
| 3. 指导教师 | 指导教师具有本专业工程背景,有丰富的工程设计实践经验和设计类课程指导经验 | 指导教师具有本专业工程背景,有基本的实践经验,具备指导设计类课程的资格与能力 |
| 4. 企业专家参与情况 | 有稳定数量的企业专家参与设计类课程的指导,且对专家的聘用、专家参与指导内容、专家教学工作量计算等有科学的管理制度,校内指导教师与企业专家有很好的协作 | 有企业专家参与设计类课程的指导 |
| 5. 课题选择 | 选题符合课程目标要求,体现能力培养要求;课题(设计内容)的难度、深度、广度与工作量适当;课题(设计内容)注重与工程实际相结合,培养学生解决复杂工程问题的能力 | 选题(设计内容)基本符合课程目标要求;课题的难度、深度、广度与工作量基本适当 |
| (二)教学实施过程 | | |
| 6. 指导工作 | 指导教师工作认真负责,指导时间充分,对学生要求严格,管理细致;创建尊重与和谐的环境,营造良好的学习氛围;对学生提出的问题及时反馈,熟练解答,并启发学生进一步研究解决问题的方法;对设计中遇到的问题及时调整,灵活应变;注重培养学生的工程实践能力与团队合作精神,注重素质教育 | 指导教师能保证基本的指导时间,对学生纪律有要求;对学生遇到的问题及时解答;对设计中遇到的问题及时调整 |
| 7. 学生工作状况 | 学生能够独立、按时、高质量完成规定的设计任务;学生与教师之间,学生之间有良好的互动,沟通协作融洽有效 | 学生基本能够按照设计进度独立完成规定的任务;学生与教师之间,学生之间有基本的互动 |
| (三)教学效果 | | |
| 8. 成绩考核 | 成绩评定过程符合教学大纲规定的考核方案,做到严肃认真科学公正;课程目标达成分析合理深入,课程材料归档工作及时规范 | 按课程大纲规定的考核方案开展成绩评定;及时完成课程目标达成分析及归档工作 |
| 9. 课程质量(总评) | 高质量达到各项课程目标,学生分析、解决复杂工程问题的能力,以及实践能力、创新能力达到良好水平 | 基本达到课程目标,学生分析、解决复杂工程问题的能力,以及实践能力、创新能力达到及格水平 |

二、实践类课程的质量评价

针对理论课,多数高校已建立较为完备的教学质量监控制度,如校(院)两级领导听课制度、校(院)两级教学督导制度、同行评教(评学)制度、学生评教制度、教学奖惩制度等,有的学校还设有教师评学以及教师自评(反思)制度^[10]。以上制度涉及的评教参与主体有校(院)领导、校(院)专家(督导)、同行(同事)、学生及教师本人。为方便管理,实践类课程采用与理论课相同的教学质量监控制度,以便对理论课和实践课进行系统化管理,纳入统一的质量监控体系中。

可以基于上文所提出的质量标准(表1—表3)制定出供领导、专家、同行、学生和教师本人使用的教学质量评价表。具体的制定方法为,将表1—表3中的观测点改为评价项目,将质量水平改为评价等级,且评价等级可以进一步细化为A(优秀)、B(中等)、C(合格)、D(不合格)四等,并增加课程

基本信息作为表头。各评价主体(领导、专家、同行、学生、教师)可采用相同的质量评价表格进行评价,以便了解各主体对同一因素或质量环节的看法,同时在形式上简洁统一。可将目前的二级指标按其质量水平内容细化为多个打分项(作为三级指标)。最后,还可在现有质量标准的基础上,在一级指标下设置开放项,允许评价主体补充感兴趣的二级评价内容。

基于质量标准(表1—表3),也可按照不同的评价目的构建质量评价表。当评价目的为评价课程整体质量时,可以选用所有的评价指标;当评价目的为评价教师的专业实践能力时,则可选用与教师工作及能力相关的评价项目。或评价表不变,在数据处理时仅汇总与教师工作及能力相关的评价内容,去除与教师能力非直接相关的主要反映专业办学条件的评价内容,如实验类课程中实验器材及材料、实习类课程中的实习基地状况。

各主体的评教结果在总体评教中所占的权重也有多种设置,如当主要目的为评价教师的能力时(用于教师专业能力提升、考核、评优、职称晋升等),学生评教所占比重约50%~60%,领导(或专家督导)评教所占比重约20%~30%,同行评教所占比重约20%~30%。考虑有些评价主体(如学生)对于某些评价项目(如实习基地的建设情况)了解不太全面,可以针对该评价项目适当调整各评价方的权重,即在数据处理体系中考虑这些特殊情况,以便得到相对科学的评价结果。

三、结语

实践类课程教学质量直接影响着本科人才培养目标的达成水平。针对目前实践课的质量标准体系还存在缺失、不完善或内容不统一等问题,在分析各类实践课的质量影响因素(共性及个性因素)的基础上,建立了考虑工程教育专业认证要求和基于面向产出教学理念的工科专业实践类课程的质量标准体系,分别制定了实验、实习和设计类课程质量标准。所建立的质量标准中的一级指标保持一致,反映实践课的共性因素,二级指标在总体一致的基础上,由个别指标考虑个性因素。质量标准是制定各类课程质量评价表的基础,可以基于评价目的建立质量评价表,在实际制定中还可进一步细化或补充质量标准的内容。所构建的质量标准体系具有内容完备,指标一致的优点,可供工科专业实践课的质量监控及持续改进工作参考。

参考文献:

- [1] 中国工程教育专业认证协会. 工程教育认证标准(T/CEEAA 001-2022)[EB/OL]. (2022-07-15)[2022-08-16]. <https://www.ceeaa.org.cn/gcjyzyrzh/rzcxjzb/gcjyrbz/tybz/630662/index.html>.
- [2] 李焰,邵江霖. 地方院校实践教学质量监控体系的构建[J]. 高等工程教育研究,2009(4):109-112.
- [3] 李志义. 解析工程教育专业认证的成果导向理念(OBE)[J]. 中国高等教育,2014(17):7-10.
- [4] 陈道蓄. 如何开展面向产出的课程目标评价——方法论视角[EB/OL]. (2022-08-03)[2022-08-16]. https://mp.weixin.qq.com/s/JHfZF32_ec9IkweQmfZHdw.
- [5] Charlotte Danielson & Thomas L. McGreal, 著. 教师评价——提高教师专业实践能力[M]. 陆如萍,唐悦,译. 北京:中国轻工业出版社,2005:43-44.
- [6] 周文叶. 试论“学为中心”的教师评价框架[J]. 教育研究,2021(7):150-159.
- [7] 车伟,孙俊利,杨震铂. 新工科背景下土木工程专业实习实践教学体系创新与实践——以中国地质大学(北京)为例[J]. 高等建筑教育,2022,31(4):17-23.
- [8] ABET. Criteria for Accrediting Engineering Programs, (2019-2020)[EB/OL]. (2020-03-31)[2022-08-16]. <https://www.abet.org/accreditation/accreditation-criteria/criteria-for-accrediting-engineering-programs-2019-2020/#GC3/>.

- [9] 徐晓红,李长风,高雁,等. 土木工程专业毕业设计和课程设计质量控制研究与实践[J]. 高等建筑教育. 2015,24(2): 116-120.
- [10] 刘洁,李蔚,段远源. 美国大学学生评教工作及其启示[J]. 中国大学教学. 2007(8):87-89.

Study on quality standard system of practice curriculum of engineering programs

Zheng Nina, Xie Qiang, Wang Zhijun, Lu Li

(School of civil engineering, Chongqing University, Chongqing 400045, P. R. China)

Abstract: The quality of practice curriculum is important for achieving the goal of talents cultivation in engineering programs. There are some requirements for practice curriculum in engineering accreditation standard. But current situation is that: some universities have not quality standard system for practice curriculum, or the main requirements of engineering accreditation standard are not included, or the contents of quality standard are inconsistent with different kinds of practice curriculum. Based on the requirements for practice curriculum in engineering accreditation standard, considering the idea of outcome based education, the common three influence factors, which affecting and reflecting the quality of experiment course, practice course and design course(including course design and graduation design(thesis)), are summarized as the fundamental elements, the teaching process and the teaching effects, and set as the first level quality indicators. The specific influence factors are investigated as the second level quality indicators, most of them are same, some are different according to the particular characteristic. Finally, the method of how to build the quality evaluation form according to different evaluation purpose are put forward. The contents of quality standard system are comprehensive and the quality indicator are consistent with each other, which is convenient for horizontal comparison and can promote the quality control and continuous improvement of practical courses.

Key words: Engineering Accreditation; Practice Curriculum; Quality Standard; Quality Evaluation Form

(责任编辑 梁远华)