

基于应用型人才培养的“土木工程施工”课程教学改革

●王 婧



[摘要] 在“新工科”背景下,需要更好地贯彻落实学生中心、成果导向、持续改进的教育理念,培养适应行业发展的应用型人才。因此,本文以“土木工程施工”课程教学创新为契机,基于 PDCA 的教学模式,结合 BIM 技术、线上线下课堂联动与 1+N 的考核方式,改善了传统教学以教师、课堂、教材为中心,以及对学生自主创新意识和能力的培养力度不足等问题。同时提高了学生的专业技能、专业素质,进一步提升了学生勤于学习、善于学习、勇于探索、勇于创新的能力,推动了应用型人才体系的跨界融合和应用延伸。

[关键词] PDCA 教学模式;BIM 技术;应用型人才

2016 年新工科理念一经提出,即得到教育界的推崇,并推广落实到全国各大高校。该理念的提出基于我国在培养工科人才的过程中存在的一些问题,包括培养目标不清晰、工程教育与行业脱节、工科教学理科化、对通识教育与工程教育模糊不清以及工科生知识结构与职业发展不符等问题。工程管理专业深化工程教育改革的落脚点在于专业课程的教学改革。

Q 课程教学存在的主要问题

由于本课程具有知识点繁多、涉及面广、实践性强等特点,给教师的知识传授带来了挑战。以教师为中心、课堂为中心、教材为中心的传统教学方式,不利于培养学生的创新意识和创新能力,不利于应用型人才的培养。

(一)以教师为中心,而教师实践经验不足

国内现阶段高校专任教师大多为毕业后直接进入学校的研究生,实践经验匮乏,参与建筑工程施工现场实践的机会比较少。在教学中,教师主要通过图片及视频来想象现场施工工作,不利于指导学生深入学习。

(二)以课堂为中心,而课堂教学方式单一

教师线下课堂讲授,注重理论知识的传播,忽视了实践能力的培养。“土木工程施工”课程具有实践性和应用性强的特点,长时间进行理论教学容易让学生产生枯燥乏味感,并且课程中关于施工工艺、施工过程和施工机械性能等方面的内容是抽象的、动态的,很难单纯用语言来讲述。如果教师完全采用传统课堂讲授方式,学生很难做到真正理解。

而且学生以被动的方式接受知识,学习热情和积极性不高,自主学习能力没有得到体现,未实现以学生为中心。这对于教师授课和学生学习是不利的。

(三)以教材为中心,而教材更新滞后

随着建筑行业的发展,新技术、新工艺、新材料、新设备不断涌现,相关标准、规范、规程等也不断更新与推广,教材涉及的内容也应与时俱进,但教材编写更新仍与“四新”发展速度存在差距。

Q PDCA 教学模式的应用

(一)PDCA 教学模式的特点

PDCA 循环是一种环环相扣的管理模式,与教学过程可以有机结合,通过检查分析学生的学习情况,将教学过程组织持续不断的改进,其由四个步骤组成一个连续的教学流程:Plan(计划)—Do(实施)—Check(检查)—Action(反馈)。P 计划阶段:订立教学目标,制定教学设计;D 实施阶段:依据教学设计,开展教学活动;C 检查阶段:检查教学计划是否执行,检查执行结果是否达成教学目标;A 反馈阶段:依据反馈信息,进行教学反思,回馈到下次的教学计划中,从而做到持续改进。

将项目质量管理中的 PDCA 循环原则应用于“土木工程施工”课程的教学,落实了“成果导向”“学生中心”“持续改进”的 OBE 教育理念,使教学过程形成了一个根据学生学习、督导评价、同行评价等多渠道反馈的结果持续改进动态循环,进而不断提高教学质量。切实做到以学生为主

体，而教师仅作为学习过程中的组织者和引导者。通过在 PDCA 教学模式中引入 BIM 技术，充实线上线下两个课堂，完善 1+N 的考核制度，并在知识点教授时融入思政教育等来实现持续改进提升教学质量，提高学习效率。

表 1 PDCA 教学模式的应用

过程 途径	P	D	C	A
BIM 技术	软件安装 模型创建	理论教学 实践教学	成果验收	反思与总结 持续改进
两个课堂	线上资源建设 线下教学设计	课堂教学	成果验收	反思与总结 持续改进
1+N 考核	评价制度建立	过程性考核	考核结果分析	反思与总结 持续改进

(二)引入 BIM 技术，紧跟行业发展趋势

BIM(Building Information Modeling 建筑信息模型)，是指通过数字信息模拟建筑物所具有的真实信息，这些信息既包含几何形状描述的视觉信息，还包含大量的非几何信息，如材料的传热系数、材料的耐火等级、采购信息、构件造价等。BIM 实际上就是通过数字化技术，在计算机中建立一座虚拟建筑。以 BIM 技术为代表的信息技术与传统建筑业深度融合，已成为未来建筑业发展的趋势，高校作为社会人才输出的重要基地，应紧跟行业的发展，把 BIM 技术纳入教学改革中，落实理论知识的实践应用，培养学生创新能力。同时二者的融合也增加了教学手段的多样性，丰富了课堂教学方法，提升了学生对课程学习的兴趣。同时现阶段的毕业生就业情况表明，具备一定的 BIM 应用技能的高校毕业生得到了广大招聘单位的青睐。

应用，如广联达斑马进度软件、施工现场布置软件、BIM5D 软件等，既推广了信息化技术，又让学生积累了实践经验。

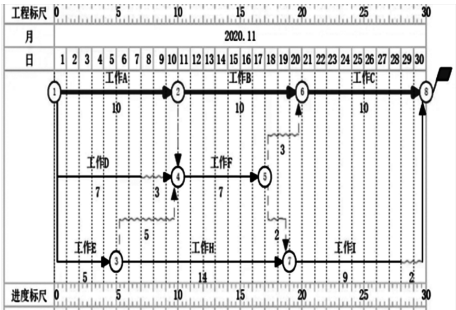
(三)构建线上线下两个课堂，丰富课堂教学形式

(1)完善线上教学资源，设置线上教学活动。根据课程教学目标要求，提前将教学大纲、学习指南、数字化教材、教学 PPT、视频资源等上传至云班课。同时收集“四新”发展的相关资料或工程案例上传云班课供学生学习，以补充教材未更新内容。教师收集资料的过程，也是自我学习的过程，进而能弥补自身实践经验不足的问题。线上资源让学生充分熟悉课程内容和要求，并在后续的教学利用线上课堂完成课前任务发布、测试、讨论等教学活动，根据学生线上完成情况的反馈信息，优化线下课堂教学内容。线上视频由团队教师分工录制，内容涵盖了课程所有知识点并适当融入工程案例，内容丰富，重点突出，并引入 MOOC、智慧树等精品课程进行辅助，有效丰富了教学资源。

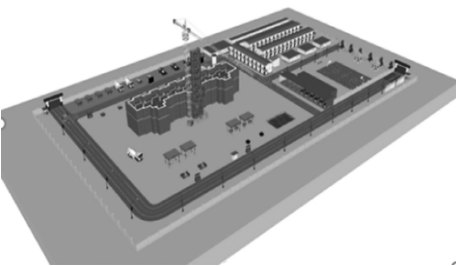
(2)设计线下课堂的教学过程。根据章节内容的特点，事先做好教学设计，采用不同的教学手段、教学方法等。一般课堂会经历问题驱动→新知探究→思维拓展→归纳小结→课后作业的过程。以脚手架内容为例，课前教师发布任务清单，查找脚手架事故案例。课堂上引出脚手架事故案例，学生根据课前学习收集的知识分析事故的原因，从而引出本节课的内容。在脚手架新知识学习和思维拓展练习的过程中，可采用情景演示、分组讨论、案例分析等教学方法，在这个过程中教师宏观把控课堂节奏，观察学生的讨论分析情况，学生可应用所学分析脚手架事故的原因，也可提出改进方案。在这个过程中学生的课堂参与度提高了，而且增加了课堂活力。课堂结尾做好梳理总结，使知识点由繁到简，便于学生掌握。教学过程中强调知识的应用、注重调动学生的学习兴趣，以培养学生解决实际工程问题的能力为核心，做到让学生能够学以致用。利用线上线下两个课堂联动教学，可以有效提高学生学习的积极性和主动性，教师可以更有效地利用课堂时间，提升了学习深度，有时间完成更多学习活动，让课程向高阶性进一步迈进。

(四)1+N 考核方式，增加考核综合性

“1+N”考核制度是根据教学模式的改变而更新的，本课程坚持过程性考核与终结性考核并重，综合考量学生学习



(a) 双代号时标网络图



(b) 施工现场布置图

图 1 BIM 软件的应用

“土木工程施工”课程实践性强，理论知识与施工现场联系密切，通过实践环节的信息化模拟体验，有利于理论知识的深入理解和实践应用。其实践环节包括课程设计、生产实习、毕业综合实践等。在课程设计中加入 BIM 软件的

过程与学习结果两方面的表现。“1”是指学生期末的卷面成绩,“N”则是指过程考核的综合性,包括作业、测验、线上学习、笔记等内容。作业形式也体现了多样性,包括案例分析、报告、计算等。

(五)多渠道接受反馈信息,做到持续改进

反馈包括学生反馈、同行评价与专家督导评价。教师通过QQ、微信、云班课或调查问卷、评教系统等渠道了解学生的课程目标达成情况及对本课程教学的意见建议,关注学生学习动态,实现精准定点辅导,提升教学效果。同行评价与专家督导评价则从专业角度对教师教学设计、教学方法等做出客观反馈。在学校组织的访企拓岗问需工作中,也得到了来自企业的反馈,企业对毕业生的能力、素质提出要求,对相关课程也提出了教学内容的改进建议。教师根据反馈信息进行反思和总结,分析在教学中存在的问题,并依据总结制订下一阶段的教学工作计划。

Q 融入德育元素,培养优秀人才

落实立德树人教育目标,专业课教师也有责任将德育教育元素融入专业知识的传授过程,做到教授专业知识与输出核心价值观同向而行,培养出具有理想信念的优秀人才。专业知识的背后蕴含了深层次的价值观念、道德观点,需要以教学中涉及的工程事件、工程设备、工程人物和工程材料等作为桥梁,潜移默化地完成价值观、职业理想道德、工匠精神等的有效培养。

Q 加强实习基地建设,推进实践教学

为适应应用型人才培养的要求,应积极开展校企合作、落实实习实践基地建设。实习基地应扩大数量提高质量,涵盖建筑工程、道路工程及桥梁工程等。深化校企合作,形成联动人才培养机制。建设实习基地既可以安排学生去实习基地参观、实习,还可以建立多种合作模式,定期邀请合作企业的相关技术和管理人员来校开展讲座,使学生能了解最新的工程技术和管理模式。同时教师也可去企业挂职锻炼,积累工程实践经验。

Q 教学效果及其推广价值

(一)提升学生自主学习能力和创新能力

基于教学改革创新的课堂教学,取得了良好的教学效果,改善了传统课堂枯燥乏味的氛围,激发了学生学习的热情和兴趣;同时学生成绩较之前有了提高,对行业前沿技术的应用也很感兴趣,对BIM类相关竞赛的参与度和获奖率明显提高。例如,在含金量高的全国高校BIM毕业设计创新大赛中屡获佳绩。

(二)教学成果的应用

(1)制作教学视频打破学习的时空壁垒。课程教学团队录制的视频,可支持学生随时随地的学习,不受时间与空间限制,无论课前预习、课后巩固还是考前复习,甚至毕业后参加注册类考试,都可在云班课学习。(2)线下教学资源更新积累,使教学内容紧跟行业发展。课程教学团队收集的施工动画、视频和施工案例,分章节建立了资源库,形成活页教材,从而丰富课堂教学内容,将抽象知识形象化。这些资源让学生通过更直观的方式了解现场施工的全过程、施工时所需要运用的各种工艺以及管理方法,无论是从引导学生学习理解课程方面还是从课程老师们的授课讲解方面都可以做到事半功倍。(3)教与研深度融合。教与研两者相互促进,做教研和科研的过程是对自己教学成果的总结,也是对未知内容的探索,是教师提升自我综合素质的有效途径。近几年,本课程完成了学校重点课程建设,申报教育部协同育人项目,获批校级虚拟教研室试点建设项目。

Q 结束语

现阶段,教学中需要以学生为主体,让教师作为引导者,充分发挥学生的自主学习能力。面对学生自律性较差、学习主动性不强等问题,采用测试、作业等方式能够有效检查学生的自学成果,需要将其纳入形成性考核等过程,从而在一定程度上提升学生的自学效果,避免只为完成任务而学习。教师需要坚定课堂教学改革的信念,既要充分备课,还要熟练运用信息化教学平台,创设丰富的教学资源,跟踪掌握每位学生线上、线下等过程性学习的情况,测验学生的学习效果,推送有针对性的学习资源。

参考文献

- [1]李琳琳.基于应用型人才培养模式下的“土木工程施工”教学改革[J].山东工业技术,2019(17):213,218.
- [2]李强,张乐芳.基于应用型人才培养的“土木工程施工”课程建设与改革[J].科技与创新,2022(09):135-138.
- [3]张银霞.应用型本科院校土木工程施工课程教学模式改革研究[J].环球市场信息导报,2017(49):160.

基金项目:

“十四五”规划2022年度一般课题项目,项目名称:基于BIM技术的工程管理专业实践教学研究与应用,项目编号:GS[2022]GHB1932。

作者简介:

王婧(1988—),女,汉族,甘肃兰州人,硕士,讲师,兰州信息科技学院,研究方向:项目管理。