

doi:10.11835/j.issn.1005-2909.2020.06.020

欢迎按以下格式引用:郭圣煜,张子琛,宫培松,等.工程管理专业BIM教学课程体系改革——以中国地质大学(武汉)为例[J].高等建筑教育,2020,29(6):139-143.

工程管理专业 BIM 教学课程体系改革

——以中国地质大学(武汉)为例

郭圣煜^a,张子琛^a,宫培松^a,孔刘林^b,冯忠垒^a

(中国地质大学(武汉) a.经济管理学院;b.工程学院,湖北,武汉 430074)

摘要:基于当前工程行业 BIM 人才供需矛盾,高校工程管理专业人才培养模式滞后于行业发展的现状,探讨中国地质大学(武汉)工程管理专业 BIM 教学课程体系改革。采用将实践融入理论的混合式教学方法,在学校现有工程管理课程教学体系下明确课程的改革目标,按照开发 BIM 实践教学课程、建设 BIM 实践教学平台、建立学生课外学习机制和教师知识与技能培训制度、建立 BIM 工作室的“四步走”实施方案,以校企合作作为主要源动力,制定相应环节课程改革的主要内容,以期对同类高校工程管理专业 BIM 教学课程体系改革提供有理论和实践指导意义的思路和方法。

关键词:BIM; 工程管理; 课程体系; 实践教学

中图分类号:G642

文献标志码:A

文章编号:1005-2909(2020)06-0139-05

建筑信息模型(Building Information Modeling, BIM)是以三维数字技术为基础,集成建设工程项目各种相关信息的工程数据模型,同时又是一种应用于设计、建造、管理的数字化技术^[1]。BIM 在优化设计和提高施工生产力方面,已经在中国许多地标性建筑项目中发挥了巨大作用^[2]。当前 BIM 处于技术与管理全面融合的拓展应用阶段,工程行业对具有 BIM 技能和知识的人才需求量增大,而高校人才培养规模远不能适应行业发展的趋势^[3]。因此,以工程项目全生命期管理为专业培养目标的工程管理专业需要加大 BIM 人才培养力度。

对学生开展必要的 BIM 教育,有助于推动 BIM 在工程行业内的普及与应用。国外高校在工程管理专业人才培养方面做了很多工作。美国高校工程管理专业 BIM 课程设置有单一课程模式、交互教学模式、多课程联合模式和毕业设计模式四种^[4],按照研究生、本科生和继续教育学生三个类别开设了不同层次的 BIM 课程。此外, BIM 课程还分为必修和选修两类^[5]。在英国,以威斯敏斯特大学等为代表的高等院校开设了 BIM 相关课程^[6]。我国许多高校也开展了一系列 BIM 理论和实践教学的探索。例如,华中科技大学在 2012 年开设了首个 BIM 工程硕士班^[7]。此外,许多高职高专

修回日期:2020-01-04

基金项目:中国地质大学(武汉)校级本科教学工程项目(2019G44)

作者简介:郭圣煜(1988—),男,中国地质大学(武汉)经济管理学院副教授,博士,主要从事工程管理研究,(E-mail)guoshy@cug.edu.cn。

院校积极开展 BIM 实践教学,如四川建筑职业技术学院、广西建筑职业技术学院等已经申报开设建设项目信息化管理专业。黑龙江建筑职业技术学院积极行动,与国内知名 BIM 技术公司开展了校企合作^[8]。

随着中国城镇化进程的加快,BIM 在工程行业的快速渗透与广泛应用已成为必然^[9]。虽然目前国内多所高校针对 BIM 教学开展了大量研究,但仍存在一系列问题,急需对工程管理专业人才培养模式,特别是实践教学进行改革,以适应新技术条件下的行业人才需求。这关系到工程管理专业未来的生存和发展。

一、国内高校工程管理专业在 BIM 实践教学方面存在的问题

《高等学校工程管理本科指导性专业规范》在工程管理专业人才专业能力方面,要求毕业生具备在土木工程或其他工程领域进行工程策划、设计管理、投资控制、质量控制、安全管理、合同管理、信息管理和组织协调的基本能力,具备发现、分析、研究、解决工程管理实际问题的综合专业能力^[10]。但是,在 BIM 实践教学方面仍然普遍存在以下三个方面的问题。

(1) 课程设置方面。许多高校的 BIM 实践教学与工程管理核心课程理论教学脱节,核心课程(如工程项目管理、工程造价等)只讲传统理论,并没有将相关理论拓展到 BIM 教学中,而只是增加 BIM 实践教学环节,导致实际授课效果并不理想,“BIM 入课”的实现路径还需进一步探索。

(2) 教师培养方面。教师对 BIM 的熟练掌握是 BIM 教育发展的基石。然而,大多数教师学习 BIM 相关知识的时间短,尚有少部分教师对重新学习 BIM 相关知识有抵触情绪^[11]。保障 BIM 实践教学效果,工程管理专业教师必须首先接受 BIM 培训,提高自身 BIM 实践教学的水平,进而带动理论教学的升级。

(3) 实验室软硬件条件方面。目前许多高校实践教学的软硬件条件不能支持 BIM 环境下的工程管理专业实训。BIM 系统硬件框架的搭建离不开高性能的计算机,BIM 相关软件采购需要增加大量成本。大部分高校实验室和实践课程建设资金尚不能满足条件。

二、工程管理专业 BIM 教学课程体系改革

(一) BIM 教学课程体系改革目标

工程管理本科专业课程包含工程技术、经济、管理和法律法规等四个平台课程,与 BIM 密切相关的有工程技术、管理和经济类课程^[12]。中国地质大学(武汉)工程管理专业课程可划分为学科基础课(土木工程概论、房屋建筑学、工程力学)、专业基础课(工程施工技术、工程项目管理、工程经济学)、专业课(工程项目评估、工程造价与管理、工程招投标与合同管理)和实践课程(计算机绘图及辅助设计、工程造价课程设计、工程管理软件实习)四个层次。

BIM 教学课程体系改革的总体目标是基于中国地质大学(武汉)现有工程管理课程教学体系,开展工程管理专业 BIM 实践教学改革创新,建立切实可行的 BIM 教学课程体系,提出符合行业发展需求的 BIM 实践教学解决方案,具体为:(1)建立基于 BIM 的工程管理专业教学平台;(2)建成一流的“双师型”师资队伍;(3)开发规范的实训教材和培训项目;(4)提供社会服务,扩大社会影响;(5)建设示范基地,打造优质专业。

采用将实践融入理论的混合式教学方法,将 BIM 技术引入所有理论课程教学范畴,从实践教学切入,全面提升理论教学水平。提高教学质量,以 BIM 技术改进理论课程教学过程,增强学生对专业知识的理解;提高实践能力,学生通过学习 BIM 的基本原理和基础软件操作,提升完成工程管理

各项工作的能力。为此,制定上述改革目标的实现途径,如表 1 所示。

表 1 BIM 教学课程体系改革目标的实现途径

| 子目标 | 实现途径 |
|------------------------|--|
| 建立基于 BIM 技术的工程管理专业教学平台 | (1)以现有实践教学条件为基础,进行必要的硬件和软件升级,利用“BIM+互联网”“BIM+VR”“BIM+AR”等技术改进专业课程教学手段,改变以讲授为主的教学模式,以新的实践教学技术提升课堂教学质量 (2)各专业课教师根据所承担专业课程的具体内容,升级教学内容,增加实践环节,实现“BIM 入课”,以实践教学带动理论教学的全面更新 |
| 建成一流的“双师型”师资队伍 | 校企合作,利用 BIM 咨询企业的师资保障教师参加 BIM 技能培训、参加全国 BIM 等级考试,进而参与企业的 BIM 咨询项目,提高教师的 BIM 技能和专业素养,为 BIM 教学体系改革储备知识与技能 |
| 开发规范的实训教材和培训项目 | (1)校企合作,更新实践教学的课程设置、教学内容,重新编写教学大纲和教学方案,按照行业人才的需求开发实训教材和培训项目 (2)利用 BIM 咨询企业的师资开设校内培训课程,以全国 BIM 等级考试为目标,为学生提供优质、方便的教学服务平台,学习 BIM 的基本原理和基础软件操作 (3)参加全国 BIM 大赛。利用全国 BIM 大赛平台,为学生提供课外学习 BIM 的条件 (4)专家讲座。通过专家讲座向学生提供 BIM 学习的方向和最新资讯,了解企业人才需求,增强学生学习 BIM 的动力 |
| 提供社会服务,扩大社会影响 | (1)优秀的学生推荐到校企合作单位,参与大型项目的 BIM 咨询工作,掌握在 BIM 环境下完成工程管理各项工作的能力 (2)以实践教学提高工程管理教师的 BIM 教学能力,各专业课教师根据所承担专业课程的具体内容,升级理论教学内容,实现“BIM 入课”,以实践教学带动理论教学的全面更新 |
| 建设示范基地,打造优质专业 | 建立与企业合作的“产学研”BIM 工作室,引导学生参与实际工程的 BIM 项目,提炼创新内容,探索 BIM 创新的应用前沿 |

(二) BIM 教学课程体系改革的实施方案

BIM 教学课程体系改革指导思想是以 BIM 实践教学课程和实践教学平台建设为主体,以 BIM 课外学习机制和教师 BIM 素质提升为两翼,以 BIM 工作室为实践教学的方向舵,以校企合作为基本源动力,力求实现学校工程管理专业 BIM 教学课程体系的改革创新,培养符合行业发展方向和企业人才需求,胜任 BIM 环境下工程管理工作的高素质应用型人才。在此指导思想下,制定 BIM 教学课程体系改革实施方案如图 1 所示。(1)全面调研本专业 BIM 教学基础,明确 BIM 教学课程体系改革目标。(2)综合考虑专业现有实践课程和核心理论课程的实践部分,开发 BIM 实践教学课程。(3)建设工程管理专业 BIM 实践教学平台。(4)建立学生课外学习机制,开展工程管理专业教师的 BIM 知识与技能培训。(5)在完成上述所有工作的基础上,建立 BIM 工作室。在该实施方案中,校企合作是改革有效推行的基本保证。BIM 对于学校工程管理专业大部分教师属于新知识、新技能,利用有实力的 BIM 咨询企业的技术和人才,是保证改革的关键因素之一。最终,总结经验教训,形成教学成果,探索行之有效的 BIM 教学课程体系改革解决方案并推广应用。

(三) BIM 教学课程体系改革的主要内容

(1)开发 BIM 实践教学课程。该部分内容是基础也是重点。BIM 实践教学课程的开发包括实践课程和核心理论课程的实践环节,开发过程需遵循工程实践中的 BIM 典型应用点。工程实践环节的 BIM 应用场景包括 BIM 建模、BIM 造价、BIM 施工和 BIM 协同,其中 BIM 建模的典型应用点有建筑翻模、BIM 审图、BIM 设计优化、管线综合、碰撞检查、出图、BIM 可视化和 BIM&VR 等;BIM 造价的典型应用点有土建与安装工程量;BIM 施工的典型应用点有项目策划、招标方案、4D 模拟、模板设计、模板配模、脚手架设计等;BIM 协同的典型应用点有移动用模、移动交底、协同管理、质量管理、成本管理和多项目管理等。根据 BIM 在工程实践中的典型应用点,整理得到 BIM 实践教学课

程的能力培养点,如图2所示。通过这些能力培养点进一步优化和调整现有的实践教学课程和核心理论课程实践环节,从而完成BIM实践教学课程的开发。

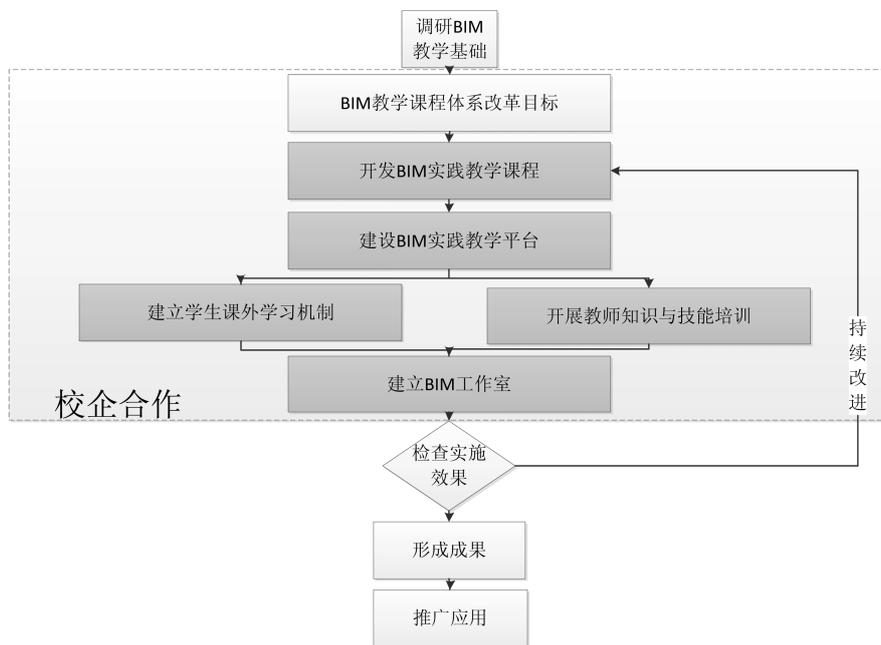


图1 BIM 教学课程体系改革实施方案图

(2) 建设 BIM 实践教学平台。修订专业现有实践教学课程和核心理论课程实践环节的教学大纲和教学方案,以教学内容、教学手段和考核方式为切入点,研究 BIM 环境下实践教学的改进方式。

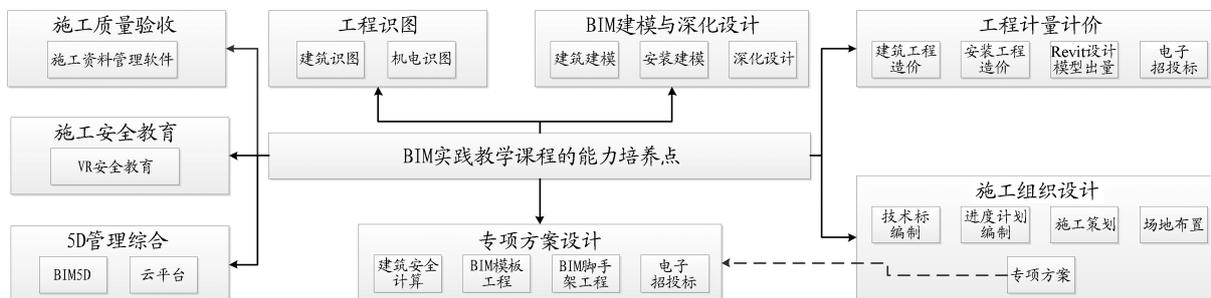


图2 BIM 实践教学课程的能力培养点

(3) 建立学生课外学习机制。建立课外学习小组,定期开展活动;鼓励学生参加课外 BIM 技能培训;组织学生参加行业 BIM 技能大赛和 BIM 等级考试;建立校外专家讲座机制。

(4) 开展教师知识与技能培训。制定并实施师资 BIM 素质提升计划,全面提升专业教师 BIM 实践教学能力。重点以接受 BIM 培训、参加执业资格考试和企业顶岗实习为切入点。

(5) 建设 BIM 工作室。以具备 BIM 实践能力的教师和优秀学生为主体,与 BIM 咨询企业合作,完成实际工程项目的 BIM 咨询工作,提供社会服务,扩大影响,使 BIM 工作室成为对外交流的窗口与平台。

三、结语

BIM 在工程行业的广泛应用是大势所趋,工程管理专业的性质要求培养工程行业复合型人才。因此,工程管理专业 BIM 实践教学改革是必然要求。针对当前高校工程管理专业在 BIM 教学实践

中遇到的瓶颈,基于国内外高校工程管理专业在 BIM 教学方面的现状,分析国内 BIM 实践教学方面的问题,以中国地质大学(武汉)为例,提出了 BIM 课程教学体系改革目标,从而制定了 BIM 课程教学体系改革的实施方案,明确了实施方案各环节的主要内容。通过教学改革缓解行业 BIM 技术人才的供需矛盾,力求培养出符合当今社会需求的 BIM 应用型综合人才。

参考文献:

- [1] 郑华海,刘匀,李元齐. BIM 技术研究与应用现状[J]. 结构工程师,2015,31(4):233-241.
- [2] 本刊编辑部. 2015 年中国建筑业十大关键词[J]. 建筑机械化,2016,37(2):15-16.
- [3] 蒋杰. 工程管理专业 BIM 技能教学课程体系的构建研究[J]. 黑龙江教育(理论与实践),2017(3):48-50.
- [4] LEE N, DOSSICK C S, FOLEY S P. Guideline for building information modeling in construction engineering and management education[J]. Journal of professional issues in engineering education and practice,2013,139(4):266-274.
- [5] 张尚,任宏,CHAN A P C. BIM 的工程管理教学改革问题研究(一)——基于美国高校的 BIM 教育分析[J]. 建筑经济,2015,36(1):113-116.
- [6] ADAMU Z A, THORPE T. How should we teach BIM? A case study from the UK[C]//Washington,DC:The 9th BIM Academic Symposium&Job Task Analysis Review,2015.
- [7] 华中科技大学土木工程与力学学院. 国内首个 BIM 工程硕士班将于 4 月底开学[J]. 土木建筑工程信息技术,2012(1):95-95.
- [8] 邱兰. BIM 大背景下高职院校土建类专业教学改革探析[J]. 教育教学论坛,2016(28):135-137.
- [9] 吴光东,唐春雷. BIM 技术融入高校工程管理教学的思考[J]. 高等建筑教育,2015,24(4):156-159.
- [10] 高等学校工程管理和工程造价学科专业指导委员会编制. 高等学校工程管理本科指导性专业规范[M]. 北京:中国建筑工业出版社,2015.
- [11] 李晓娟,刘科,赖菱宇. 基于 BIM 的工程管理专业教学改革研究[J]. 牡丹江大学学报,2018,27(8):125-128.
- [12] 尚春静,李艳荣,任思佳,王雪青. 基于 BIM 的工程管理专业理论课程与实践教学创新研究[J]. 建筑经济,2015,36(9):129-132.

Teaching reform of BIM curriculum system in construction management specialty: Taking China University of Geosciences as an example

GUO Shengyu^a, ZHANG Zichen^a, GONG Peisong^a, KONG Liulin^b, FENG Zhonglei^a

(*a. School of Economics and Management; b. Faculty of Engineering,
China University of Geosciences, Wuhan 430074, P. R. China*)

Abstract: In the current context, the sharp contradictions exist between the supply and demand of BIM technical talents, and the talents training mode of construction management at colleges and universities lags behind the development of construction industry. Therefore, the reform of BIM teaching curriculum system is explored in China University of Geosciences and a hybrid teaching method of integrating practice into theory is adopted. The goal is identified by considering the current teaching system, the classes of practice teaching are developed, the mechanism of out-of-class activities for students is built and the knowledge and skill training for teachers is constructed, the studio for BIM is set up. With the core implementation of the cooperation between the school and companies, formulates the main contents of curriculum reform. The results provide ideas and methods that have theoretical and practical significance for the teaching reform of BIM curriculum system in China.

Key words: BIM; construction management; curriculum system; practical teaching

(责任编辑 梁远华)