

基于 BIM 技术的装配式建筑施工课程教学改革分析

曲祖光 王德君

(长春工程学院土木学院, 吉林 长春 130012)

摘要:随着信息技术与现代工业的融合发展,BIM 技术成为建筑与工程领域中的重要工具,同时也成为高校建筑与工程类专业教学的重要载体。本文即以高校装配式建筑施工课程为研究对象,通过从学校、教师以及学生方面分析当前课程教学中面临的问题,进而提出基于 BIM 技术的装配式建筑施工课程教学改革路径,并分别从课程改革、教学改革以及考核评价方式改革方面给出改进意见与方法。

关键词:BIM 技术;装配式建筑施工课程;教学改革

2016 年,国务院发布《关于大力发展装配式建筑的指导意见》,进而大力推动了装配式建筑产业发展,由此也带动了高校装配式建筑专业人才的培养。装配式建筑不仅工业化水平高、受自然影响程度低、具有节能减排效果,而且与 BIM 技术的适配性更好,因此高校在装配式建筑施工课程教学中,应当深化应用 BIM 技术,由此提高装配式建筑人才培育质量与素养水平,满足当前建筑企业对专业人才的需求标准。

一、装配式建筑施工课程教学中面临的问题

(一) 学校与教师方面

1. 教学方法问题

现阶段装配式建筑施工课程教学中,教师采用的教学方法相对落后,甚至多数教师仍以讲授式方法为主,以自身教学经验为主导,呈现出教师讲、学生听的被动式授课形态,尽管部分教师使用了多媒体、练习题等内容,但教学过程仍以理论讲解和概念指导为主,一方面教师的主导性过强,学生缺乏主动思考、表达、参与、探究、合作的机会,另一方面师生之间的交互不足,课堂学习氛围比较枯燥乏味,因而学生的学习状态较差,学习效果也表现不佳。

2. 理实结合不足

装配式建筑施工课程本身具有较高的实践性与应用性,但在目前的课程教学中,由于知识讲解与理论习题训练为主要内容,进而导致学生更容易产生厌倦情绪。一方面其教学内容与活动设计缺乏与实际工程的紧密结合,学生难以从实践项目学习中掌握更多的实践技能与操作能力。另一方面,理论课程与实训课程之间的联动性较差,学生并不能将理论与实践进行有效、对应地结合,使得学生的职业技能发展受到影响。

3. 考核方式落后

在传统课程考核评价方式中,教师一般以学生的平时成绩与期末成绩进行折算,比如平时成绩占比 40%,考试成绩占比 60%。这样的考核方式不仅具有一定的主观性与偶然性,而且难以凸显和展示学生的积极性、进步幅度、学习态度等表现,更忽视了学生专业技能与动手能力,由此使得考核方式存在不科学、不合理现象。

(二) 学生方面

1. 学生基础薄弱

尽管当前社会对于装配式建筑人才的需求量较大,但高校建筑类专业的生源质量平均水平仍然较低。一方面大多数高校建筑类专业的招生分数线较低,由此使得招收的学生能力素养也相对存在一些短板或差距。另一方面,建筑类专业学生总体的学习态度不够端正,既没有积极努力的学习主动性,也缺乏调整和优化

学习方法的意识与能力,甚至部分学生认为从事建筑行业具有一定的羞耻感,进而产生了学习抗拒心理。

2. 学习兴趣较低

对于学生而言,兴趣是学习动机的根本来源。但在装配式建筑施工课程学习中,当前学生所表现出的状态明显缺乏兴趣与参与积极性。影响学生兴趣的因素主要包括:教师的教学方法、课程内容的呈现效果、课堂活动的开放性与探究性、教学设计的趣味性、教学活动与现实工程项目的紧密程度等。

3. 课程认知不足

在建筑类专业中,学生对于装配式建筑施工课程的认知也存在明显不足。大多数学生并没有意识到该课程的重要意义,不了解装配式建筑在当前建筑产业领域中的地位与作用,甚至将其等同于“建筑施工技术”等其他课程,在学习过程中也未能将该课程与其他课程知识联系结合,进而导致学习效果较差。

二、基于 BIM 技术的装配式建筑施工课程教学改革路径

(一) 课程改革

1. 基于 BIM 技术的课程体系建设

要想在装配式建筑施工课程教学中应用 BIM 技术,首先要让学生了解并掌握一定的 BIM 技术,以此确保其课程教学活动的科学开展与有效落实。因此,高校应以新时代工业化建设背景下的装配式建筑人才需求为基础,通过增加 BIM 技术预制课程的方式落实基于 BIM 技术的课程体系建设。

具体来说,高校应将基于 BIM 技术的装配式建筑施工课程设置为四个阶段,以此助力装配式建筑人才的专业化培养。第一阶段以了解认知为目的,主要可以通过线上专家讲座视频等方式,为学生以科普的方式介绍装配式建筑行业发展情况、企业人才招聘需求标准、BIM 技术概念及相关应用等,由此说明 BIM 技术与装配式建筑工程施工中的应用价值。第二阶段以知识基础为主,通过课程教学活动,向学生介绍并展示不同的装配样式,同时运用 BIM 技术引导学生掌握装配样式的图像识别能力。第三阶段为技能训练阶段,要求教师选择真实的工程项目实例进行优化设计,由此开设完整项目的实践性、活动性课程内容,要求学生参与到从生产到施工的每一个环节之中,掌握其中必须学习的职业技能与技巧方法。第四阶段为能力拓展阶段,要求学生能够运用 BIM 技术自主完成建筑建模、模拟施工、装配式深度工程项目等活动,以此进一步拓展学生的专业素养与创新能力。

2. 基于 BIM 技术的课程内容设计

2022 年,国家人力资源与社会保障部门针对装配式工人给出了最新定义,说明装配式工人的工作主要包括装配式房屋过程中的构件组装、进度控制和项目位置协调等内容,由此要求装配式工人必须掌握该方面的专业技能。而在高校装配式建筑施工课程体系,“混凝土施工”与“钢结构”则是其中最重要的两部分内容,其不仅是引导学生成为合格“装配式工人”的关键课程,而且能够让学生掌握国家职业目录中要求的“预制构件建造师”职业的工作技能。因此高校必须针对制造和装配预制混凝土构件和钢结构构件,构建全新的教学任务、内容与方案设计。

首先,在装配式混凝土结构施工课程模块中,其课程内容应包括混凝土预制件制造与混凝土预制件组装两部分。在教学设计中,应以实际工程项目为主导,将项目生产到施工过程分为五个

阶段,并由此设计五个教学项目,保证学生在每一项活动中掌握相应的职业技能。同时,教学任务设计必须坚持生本原则,同时也要注意对学生职业素养、职业资质等综合素质的培育引导。

其次,在装配式钢结构施工课程模块中,成品钢架施工是学生需要学习和掌握的核心内容,其建立在传统钢架施工课程基础之上,同时融合了综合技术、建筑信息学、住宅“SI”技术等各项新型技术与施工方法。针对学生在力学、结构、理论计算等方面的知识薄弱问题以及学生施工现场管理经验缺失的问题,教师应对该课程模块项目进行优化设计,同样将其划分为五个教学项目,包括智能建筑、绿色建筑、节能减排、可靠连接、深度加工五个主题,由此实现知识讲解与实践活动的巧妙融合,构建以任务为导向的探究式教学方法。

(二) 教学改革

1. 升级教学模式

在BIM技术支持下,装配式建筑施工课程必须从教学模式方面进行改革与升级,将BIM技术、三维建模仿真软件等引入课程教学与活动设计中,一方面可以利用BIM三维模型展示装配式建筑现场施工的相关技术、生产工艺、施工流程、技术节点等,具有灵活性、直观性、生动性与动态化特征;另一方面,也可以直接引导学生操作三维立体建模工具,进而将建筑信息构建成为可视化的模型,既可以让学生充分了解装配式建筑的构件生产、施工建设环节,又可以让学生从感性层面认识装配式建筑施工过程,具备解决实际工程问题的能力与素养

具体来说,教师可以根据课程需求采用不同的BIM技术应用方法。首先,可以采用直接应用方式,将BIM技术和Revit、Tekla等软件运用于课堂教学之中,比如可以直接通过模型输入,帮助学生快速掌握结构构件施工方式、施工步骤、管理方式等内容。BIM技术的三维表现效果与能力突出,因此在直接应用中,教师主要借助其视觉呈现效果,由此让学生了解并掌握装配式建筑施工过程中的节点连接、创建方法以及预制构件特征等内容。尤其在图像识别和结构设计等相关课程教学中,学生对此方面的认知基础薄弱,学习难度较高,并且预制钢构件有着繁多的类型与节点连接方式,而这这就需要教师借助BIM技术进行转化设计,比如将三维模型转换为二维模型(尺寸图),由此让学生通过相对简单的建模练习活动,进一步掌握课程相关的知识内容,同时也能增强学生对施工图的认识能力。

其次,教师也可以采用辅助教学的方式应用。在课堂教学过程中,教师可以利用BIM模型直接讲解课程知识,由此通过视听感官的协同引导,让学生留下更深刻的学习印象,并简化其思考与三维想象的过程。比如在装配式工程现场课程教学中,其教学难度与学习难度较大,教师即可依托BIM技术辅助构建大量具有典型特征的单个构件,同时展现其复杂的节点信息与结构简单的BIM模型,由此让学生在观摩和了解的过程中理解本课相关的知识要素,进而可以达到课程知识融合呈现的效果。与此同时,教师还可以借助BIM技术构建具有独特属性的构件或三维结构模型,进而将全部构件与模型收集并建立一个资源库,既可以为教师教学提供便捷服务,又可以为学生自主学习提供必要资源。

此外,教师还应开发BIM技术的综合应用方法,比如可以将BIM技术与VR技术或AR技术进行整合应用,由此为学生构建自主设计规划学习平台、施工模拟平台等虚拟仿真实训环境,进而为学生提供更多的实践学习途径与机会。

2. 调整教学设计

在BIM技术支持下,高校还应调整装配式建筑施工课程的教学设计,并构建以实际项目为载体,以学生职业技能培养为目标、

以校企合作育人为主导的人才培养体系。高校应与本地区内的装配式建筑企业形成深度合作关系,并针对学生学情、企业用人标准、学生发展需求等建立课程设计方案,确保课程教学目标、教学任务、活动项目内容等符合企业不同岗位的需求标准。

装配式建筑施工课程应坚持理论与案例融合教学的基本模式,既要落实生本原则,又要积极从合作企业中挖掘真实工程项目,并由此组织教学活动,为学生布置合理的学习任务与实践活动。学校则应建立完善的实训机房与实践课程体系,组织学生构建实训学习小组,进而掌握利用BIM技术创建三维立体模型的技能,让学生了解装配式建筑施工的不同阶段的具体内容。

例如在“常用连接技术及连接节点构造”这一学习任务中,学生需要掌握的知识点内容包括三个方面,其一为钢筋套筒灌浆连接技术工作机理与钢筋浆锚搭接连接技术的基本要点;其二为装配整体式框架、框-剪结构、剪力墙、多层装配式混凝土墙的常用连接节点构造;其三为叠合楼盖即预制楼梯的连接节点构造等。而学生需要掌握知识点对应的技能点,同时也要达成思想素质教育目标,包括独立思考能力、开放思维能力、自主学习能力等。基于此,教师就要构建更明确的教学目标要求,需要学生能够利用BIM技术掌握常见连接技术的施工要点与构造要求,并能够通过模型构建展示和说明。

(三) 考评改革

在BIM技术应用下,装配式建筑施工课程还应推动其考核与评价改革。首先,应增加学习过程环节的考核比重,将装配式建筑的基本概念、工艺流程、施工过程等视为能力考核重点,同时也要考查学生对于BIM软件的使用技巧,是否能建立三维装配式建筑模型视为其中的关键考核点之一。其次,应重新规划各部分考核内容的占比。期末考试的重点在于考核学生所学的知识内容,应采取闭卷考试方法,占比应在40%。平时阶段性考核的考核点则分为两部分,其一为教学内容与基础知识,一般以小测试的方式展开,考核学生做题的准确度,占比5%;其二为作业内容,以十次书面作业检查为基准,每次作业不交即扣除10分,占比5%。BIM三维模型施工模拟也是考核内容之一,主要考查学生模拟实际工程项目的技能,通过BIM机房实操为考核方式,主要关注学生操作的准确度与熟练度,占比20%。此外还有实际工程案例学习成果,主要考核学生对装配式工程施工各个阶段的工艺内容与操作技能,以汇报交流的方式考核,关注学生汇报内容与实际工程之间的贴切度,占比20%。

三、结语

综上所述,现阶段高校装配式建筑施工课程还面临着学校、教师以及学生等各个方面的问题,而在BIM技术应用下,学校应通过课程改革、教学改革与考核评价改革等途径与方式,将BIM技术与装配式建筑施工课程深度融合,以此为学生打造参与度高、实践性强、趣味度突出的装配式建筑施工课程体系,进而为学生可持续发展创造良好条件。

参考文献:

- [1] 石柳,刘俊,陈冠行.基于BIM技术的装配式建筑课程教学研究[C]//新课程研究杂志社.《“双减”政策下的课程与教学改革探索》第十六辑.[出版者不详],2022:108-109.
- [2] 施岳群.基于BIM技术的装配式建筑施工课程教学改革与实践[J].中国住宅设施,2022(03):130-132.
- [3] 刘文吉.基于BIM技术的高职装配式建筑课程教学改革研究[J].绿色科技,2021,23(11):256-259.