



工程教育背景下 BIM 技术在房屋建筑专业教学中的应用

张祥国

摘要: 在全员、全程、全方位工程教育背景下,传统的教学方式难以满足工程教育对于毕业生职业素质与技能的要求,需要职业院校探寻更为高效的教学模式。因此,学校基于工程教育的人才培养要求与标准,在房屋建筑专业教学中应用 BIM 技术,通过确立教学目标、深化教学设计,将 BIM 技术深度渗透至案例教学、分组讨论教学、翻转课堂教学的各个环节,以实现教学设计与教学过程的深化,全面提高教学成效。

关键词: 工程教育; BIM 技术; 房屋建筑专业; 职业教育

工程教育强调的是全过程的工程文化素质教育,极力适应社会发展与技术变革,培养出高层次的应用型与复合型工程人才,实现全面工程教育在职业教育中价值的最大化。在工程教育背景下,职业教育房屋建筑专业人才培养目标需调整,并深刻认识到教学中的不足,根据工程教育对于毕业生知识和技能的要求,在专业教学中引进 BIM 技术,切实解决房屋建筑专业教学中的难点,以提高房屋建筑专业教学质效。

一、职业教育中房屋建筑专业教学存在的不足

职业教育房屋建筑专业旨在培养建筑工程应用型人才,教学涉及各类房屋建筑与其附属设施、配套工程等基础知识和技能,该专业学生通过系统性的学习与实践,在毕业后需具备一定的设计能力、计算机应用能力以及房屋建筑工程施工管理能力。通常房屋建筑专业课程主要有房屋建筑学、混凝土及砌体结构、建筑施工、土木工程制图、建筑材料等。其中,房屋建筑学是房屋建筑专业的核心必修课程,包括建筑设计与建筑构造两个方面,主要的教学内容有建筑平面设计、建筑剖面设计、民用建筑构造等。在建筑设计方面,教学的重点是建筑平面图、立面图、

剖面图等设计原理与技能;在建筑构造方面,教学的重点是建筑构造原理与构造方法以及房屋建筑设计的行业规范与标准等。该课程是职业教育房屋建筑专业的核心课程,但从该课程教学现状来看,教学模式较为固化、单一,通常是以教师讲解为主,以多媒体演示为辅,以二维图形讲解三维房屋建筑设计与各类房屋构造知识,学生在课堂中难以实现直观认识,仅凭学生想象难以消化和理解复杂的房屋建筑知识,导致教学效果不理想。此外,房屋建筑学是房屋建筑专业的基础课程,与其他课程有着内在的联系。如果学生在房屋建筑学中学习不足,会影响到其他课程的学习,进而与工程教育认证标准要求出现偏差,影响到职业院校应用型人才培养成效。

二、BIM 技术应用于房屋建筑专业教学的可行性

BIM (Building Information Modeling) 即建筑信息模型,利用建筑的数字信息仿真模拟建筑实体结构。在房屋建筑工程中利用 BIM 技术搭建房屋建筑的三维立体模型、模拟施工过程、进行专业碰撞检测等,能够极大提升房屋建筑工程的生产效率。将 BIM 技术应用于房屋建筑专业教学,充分利用 BIM

技术的可视化、动态化、实时化及仿真模拟等优势提高房屋建筑专业教学

效率,增强教与学的质效。一是利用仿真模拟功能打造房屋建筑

三维立体模型,同时在教学中配合使用漫游技术,带

给学生沉浸式体验,学生可观察房屋内部构造细节,

直观看到各个房屋构件的三维结构,使复杂节点构造

更易于理解,提升学生课堂学习的效果;二是BIM技术

在房屋建筑设计教学中的应用,如利用三维立体模型展示建筑的

体型与立面、剖面形状与组合等,直观演示以帮助学

生理解和记忆,同时减少教师语言描述时间,提高课堂效率;三是利用BIM技术

辅助房屋建筑专业教学,可系统性培养学生房屋建筑专业知识的综合运用能力,完成房屋建筑平面、立面、

剖面同步绘制与转换,实现职业教育房屋建筑专业应用型、复合型人才培养的目的。因此,在工程教育及

职业教育3.0时代,以教育新技术为驱动力,科学合理地利用BIM技术进行房屋建筑专业教学改革,满足

房屋建筑工程行业对于人才培养的需求,使学生掌握并熟练运用BIM技术进行房屋建筑设计、搭建房屋三

维立体模型、模拟施工过程等,最大限度地释放BIM技术的优势,带动职业教育房屋建筑专业教学的提质

增效,实现BIM技术应用于教学的最大价值。

三、工程教育背景下BIM技术在房屋建筑专业教学中的应用途径

(一) 深刻解读工程教育,确立教学目标

在工程教育背景下,房屋建筑专业教学目标需与工程教育认证要求对接。以房屋建筑专业房屋建筑学教学为例,毕业生应具备问题分析、解决问题(项目设计与开发)、施工管理能力。一是毕业生可熟练灵活地运用图表、文字、图纸描述问题。二是毕业生在用户需求调研基础上,能领会和理解用户需求,分析房屋建筑工程中存在的问题,确定设计目标与设计方

案,掌握房屋建筑基本概念,熟知设计内容与设计流程,了解房屋建筑设计要求与各项依据。通过教学实践,学生掌握建筑平面与剖面设计方法、应用方法以及建筑组成各要素与组成规律等。三是毕业生要深刻理解

房屋建筑工程可持续发展的重要性,通过深入学习与研究,认识到房屋建

筑工程对于生态环境的影响,客观评价其对社会可持续发展的

贡献。

(二) 基于BIM技术应用,深化教学设计

基于职业教育房屋建筑专业人才培养的需求,结合房屋建筑学教学内容,将BIM技术融入房屋建筑学教学过程,以应用型人才培养为方向,制定“理论教学+案例教学+翻转课堂+多元评价”教学

组合模式:理论教学包括房屋建筑基础知识、构造知识与设计方法等讲解;运用案例

教学法以真实的房屋建筑工程为案例,运用BIM技术观察房屋建筑结构图,绘制施工图,组织学生讨论方

案并进行优化调整;打造房屋建筑学翻转课堂教学模式,注重BIM技术的运用,设计方案且展示方案;开

展教学评价,针对整个教学过程,由多元主体采用多样化的教学评价方式,保证评价的客观性、真实性与

综合性。运用数据化教学工具深化教学过程设计,提高房屋建筑专业教学的信息化程度,完成学生房屋建

筑学知识技能与计算机操作能力、BIM技术应用能力的培养,打造高效课堂,简化教学过程,全面提高教

学成效。

(三) 细致梳理知识点,明确教学关键节点

房屋建筑学教学包括建筑设计与房屋构造两个方面的知识点和技能,在此基础上,还延伸了变形缝、

建筑防火、建筑节能与工业建筑等方面的知识,知识面较广且知识点繁多,需要教师结合自身的教学经验,

基于工程教育认证的要求,重新细致梳理知识点,明确教学的难点与重点,并进行学时的合理分配,为

BIM技术的应用做好准备。在运用BIM技术教学中,基于工程实例将课程划分为讲授与实践课程,确定每

项教学内容的重难点,并运用BIM技术进行重难点的直观展示,降低学生理解的难度,同时注意BIM三

维模型与二维平面图之间的对比。例如,使用BIM三维立体模型进行建筑采光分析、展示房屋构件或3D模型

以及结构梁配筋、复杂梁柱节点等,三维立体化、可视化、动态化展示,使房屋建筑知识更加直观、立

体,学生用眼观察及实践操作就可理解复杂的房屋建筑概



念、房屋构件组成及所处位置等知识。新颖直观的教学方式更能激发学生的学习动力,同时获取沉浸式学习体验、感官体验,从而达到提升课堂教学与学生学习效率的目的。

(四) 整合技术与案例,开展分组讨论教学

房屋建筑学教学是在职业院校学生具备一定房屋建筑知识的基础上开展,通常安排在大二以后,学生已经掌握了一些基础理论,具有学习房屋建筑学的先决条件。由于房屋建筑学涉及复杂的房屋构造与较为抽象的设计理论知识,如果单凭教师的讲授及二维图形的展示,学生学习与理解难度较大,一旦学生失去学习兴趣,教学效果可想而知。因此在房屋建筑专业实际教学中可以整合运用 BIM 技术与工程案例教学法,同时采取分组讨论教学模式。首先教师进行基础理论知识的讲授,然后按照每组 4~6 人的配置将学生划分成几个小组,从工程实例存在问题的分析入手,小组成员通过讨论优化调整绘制建筑图纸,小组选择代表讲解设计方案,小组之间进行设计方案的比对分析,深挖设计中的不足,持续改进设计方案,最终由教师进行设计方案点评,小组之间互评,以完成教学重难点的消理解。在教学工程案例选择时,教师可选择学校内部的建筑,如图书馆、食堂、宿舍楼等学生比较熟悉的建筑。教师可在开课之前布置学习任务,让学生观察分析建筑结构的优缺点,为课堂的分组讨论做好准备。以学生宿舍楼为例进行教学组织安排,要求学生深入宿舍内部总结宿舍内部功能分区、构造特点,使用 BIM 软件构建宿舍三维立体模型,学习操作与 BIM 相关的软件,达到融会贯通的目的。分组讨论教学可使学生团结互助,基于工程实例共同发现建筑设计或构造中的问题,并使用 BIM 软件进行房屋建筑构造的调整、施工图纸的优化,以达成该项课程的教学目标,提升学生的综合素养。

(五) 打造翻转课堂模式,释放学生学习主观能动性

经过案例教学的系统性学习后,学生初步掌握了建筑设计与构造知识,并具备了一定的 BIM 应用能力。基于工程教育要求,对学生设计(开发)解决问题能力进行培养,深化前期所学,通过实践操作进行案例的再次深化设计,最后开展汇报答辩,打造翻转课堂模式,使学生完全掌握平面、立面、剖面设计方法,熟记房屋建筑行业规范标准要求,熟知建筑设计、建筑构造、构造配件等基础知识。以 BIM 技术应用为主线进行房屋建筑专业翻转课堂教学模式的构建,将房

屋建筑多种专业知识集合在一个平台上,三维模型设计、施工过程仿真模拟并行,对于小组成员之间的合作能力、协同工作能力要求较高,教师需协调、引导小组成员之间进行沟通交流,鼓励学生积极参与小组活动与交流,凝结小组才智完成教师布置的学习任务。学生汇报答辩是教学的最终环节也是起始环节,每组选择代表讲解设计优化思路、解决问题的方案,其他小组成员或教师进行提问,形成不同思维的碰撞,实现案例持续优化设计,最终获取最佳设计解决方案。同时,学生在这一过程中完成知识的内化与理解。

(六) 重视教学综合评价,优化教学模式

教学评价是衡量 BIM 技术在房屋建筑专业教学中应用效果的重要手段,具有调整优化教学内容设计、教学过程、教学活动等作用。为了保证教学评价结果的公正客观,应采用综合性评价机制。评价不可局限于教师本身,需引用多元化的评价方法,学生层面包括小组间评价、学生之间评价及学生自评,教师层面应注重教师自评、专家评价、学校评价等,为案例教学法、翻转课堂教学法、BIM 技术应用等的改进与提升提供建设性建议,促进房屋建筑专业 BIM 讲授和实践教学水平的持续提升。此外,在学生考评方面,理论考核与实践考核相结合,并将教学过程考核计入期末总成绩,考核内容主要包括课堂表现、分组讨论参与度和配合度、任务完成情况、学习成果等。通过日常性教学评价的实施,教师及时发现学生学习与自身教学的不足,及时修正问题,逐步完善房屋建筑专业 BIM 教学模式的构建,充分践行职业教育使命,培养出切合工程教育需求的高层次复合型人才。

BIM 技术在房屋建筑专业教学中的应用能够发挥 BIM 技术仿真模拟、三维建模的优势,将其融入房屋建筑专业教学全过程,重新构建教学流程,基于工程案例教学法优化教学过程,丰富教学内容与内涵,提高教与学的质量和效率,弥补房屋建筑专业传统单一的讲授和多媒体教学的不足,激发学生学习的主动性,在房屋建筑专业课程教学中应用具有必要性与可行性,对于房屋建筑专业教学质量与水平的提升有重要作用。(作者单位系曲靖工商职业技术学校)

参考文献

- [1] 刘雅琦,邵天帅.结合BIM技术的房屋建筑学课程改革思路探讨[J].黑龙江科学,2020,11(11):30-31.
- [2] 王建超,张丁元,周静海.BIM技术在建筑类高校专业课程教学中的应用探索:以沈阳建筑大学为例[J].高等建筑教育,2017,26(1):161-164.