

基于 OBE 的土建类专业 BIM 通识课程 教学创新与实践 ——以沈阳建筑大学为例

张玉琢,张柏瑞,张德海

(沈阳建筑大学管理学院,辽宁 沈阳 110168)

摘要:随着建筑信息模型(Building Information Modeling, BIM)技术在土建领域的广泛应用,其通识教育面临多项挑战,主要包括实践教学资源不足和教学方法陈旧。这些问题直接影响了学生的实践能力发展,故迫切需要对 BIM 通识课程进行改革。以沈阳建筑大学为例,引入成果导向教育(Outcome Based Education, OBE)理念,对土建类专业的 BIM 通识课程教学进行了系统改革,采取了包括“学-讲-练”双重循环在内的多种新颖教学方法,并展示了 BIM 通识课程教学改革的具体措施和实践成果。研究结果证实,采用的新教学方法能显著提高学生的学习成绩和实践技能。

关键词:土建类专业;BIM 通识课程;OBE 理念;教学实践;课程创新

中图分类号:G642

文献标志码:A

引用格式:张玉琢,张柏瑞,张德海.基于 OBE 的土建类专业 BIM 通识课程教学创新与实践:以沈阳建筑大学为例[J].沈阳建筑大学学报(社会科学版),2024,26(4):426-432.

为推动建筑业信息化转型,国家将建筑信息模型(Building Information Modeling, BIM)技术列为五大关键信息技术之一。随着中国建筑业持续发展,智能化转型已成为其必然趋向。作为促进建筑信息化的关键手段,BIM 技术已成为国内建筑智能化建造的主导方向^[1]。BIM 技术的引入打破了传统建筑设计的局限,为建筑设计行业提供了一个高效模式,显著提升了建筑全生命周期的质量与效率,从而提高了工程建设行业的生产力^[2]。

土建类作为传统的学科专业分类,其本科

教育长期以来致力于培养学生的工程实践、创新及设计能力,这些能力不仅是土建专业培养目标的核心,也构成了工程教育的基石。在“新工科”建设的推动下,相关教育的改革和创新已成为大势所趋。回顾近十年来土建领域内涌现的新技术,BIM 技术的引入及其在传统教学中的融合,恰好体现了“新工科”背景下学科交叉与综合性的教学要求^[3]。在此背景下,改革土建类专业 BIM 通识课程(以下简称“BIM 通识课程”)的教育体系,以提升学生对 BIM 技术的掌握度、拓宽学生的知识视野,并确保学生在未来就业市场中获得更广泛

收稿日期:2023-04-12

基金项目:教育部产学研合作协同育人项目(202101026007);辽宁省普通高等学校校企合作项目(xjhz2020-50)

作者简介:张玉琢(1988—),男,辽宁沈阳人,副教授,博士。

的认可,显得尤为重要^[4]。

一、土建类专业 BIM 通识课程教学现存的主要问题

随着 BIM 技术在国内建筑行业的广泛应用,相关教育课程也得到了相应的发展。众多高等院校及职业培训中心纷纷设立了 BIM 通识课程,为学生及行业从业者提供了学习的途径。然而,目前大多数高等院校在理论与实践教学的结合上存在质量参差不齐的问题,导致土建类专业 BIM 通识课程面临多方面的挑战。

1. 实践能力培养不足

BIM 技术的复杂性要求学生不仅要掌握丰富的理论知识,还需具备实践技能,以便在实际操作中应用,故教学内容需具有实用性、科学性和系统性。目前的 BIM 通识课程教学多侧重于引导学生学习 BIM 软件的基础操作,如简单地建立基础模型,而忽视了实践能力的提升和自主思考过程的培养。

2. 教材相对滞后

成功开展 BIM 通识课程依赖于一套完善的教材体系。然而,由于 BIM 课程相对较新,当前一些学校使用的教材尚未能紧跟 BIM 技术的最新发展,缺乏对实践操作的详细指导,影响了教学活动的有效性。

3. 教学资源匮乏

随着 BIM 技术的普及,对教育资源的需求也日益增加。当前 BIM 通识课程的教学设计多沿袭传统理论课程模式,缺少必要的教学资源如教师团队、课程设计、实验室设施等,这限制了学生对 BIM 技术的深入理解和知识的系统掌握。

4. 教学方法有待创新

教师为简化教学过程常选择基础且简单的案例,这虽便于学生理解 BIM 技术,但限制了学生的自主思考能力和知识的综合应用,影响了学生应对复杂工程的能力^[5];BIM 技术的特征要求教学方法应灵活多变并重视培养实操能力,教师在 BIM 教学中应平衡基础知识与实践操作的比例,鼓励学生独立思

考与探索,加强知识的综合应用训练,传统的教学方法难以形成课前预习、课上深入探究、课下巩固拓展的良性循环。

二、OBE 理念引领下的 BIM 通识课程教学改革与创新

1. OBE 理念的内涵

随着教育领域对学生实践能力重视度的提高,成果导向教育(Outcome based education,OBE)理念在全球范围内受到了广泛关注和应用。自 1981 年首次提出以来,OBE 理念便广泛受到关注并得到了应用。在经历了多年的发展之后,已经形成了较为完备的理论体系,并在今天仍然被视为教育事业所追求的正确方向^[6]。该理念已被包括澳大利亚、美国及南非等多个国家采纳,并获得了积极反馈^[7]。OBE 理论认为,应明确定义学生毕业时应达到的专业技能目标,并围绕学生的学习成果,对教学进行系统的组织与评价;该理论为确保学生实现预定的学习目标,形成了一个以“确定期望学习产出—达到期望学习产出—评价学习产出”为核心的教育质量持续提升系统(见图 1)。

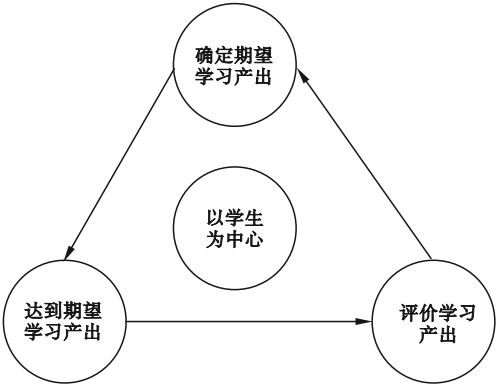


图 1 OBE 理念闭环系统

2. OBE 理念与传统教育理念的差异

OBE 与传统的教育模式存在明显差异,主要体现在教育焦点和方法上。从结果入手进行反向教学过程设计^[8],这种差异使得 OBE 理念能够更加有效地应对当今复杂多变的教育需求,特别是在职业和技术教育领

域。经对相关研究的梳理与归纳,本研究总结了两种教学模式的部分差异(见表1)。

由表1可以看出,相较于传统教育模式,OBE理念重点聚焦于“学习产出”,注重创新和实践能力的培养^[9]。在传统教育模式下,

学生通常处于被动接收知识的状态,思考空间受到较大限制。而在OBE模式下,教学成效性能够得以显著增强,学生的学习兴趣能够被有效激发,有助于确保学生达到预期的职业标准和技能水平^[10]。

表1 OBE理念和传统教育差异

差异点	传统教育理念	OBE理念
评估标准	预先设定课程的评估标准,未对学习产出进行界定	开放的评估标准,以学习产出为评估依据
课程计划	教学课时、课程内容等都是既定安排	课程设计灵活,根据学生需求灵活调整课程计划
学习方式	被动学习,学生学习缺乏主动性和探索精神	主动学习,学生学习积极性高
教育模式	以教师为中心	以学生为中心

3. OBE理念引入BIM教学改革创新性

将OBE理念引入BIM通识课程教学中,可以实现以下3个方面的教学创新。

(1)强化实践教学。OBE教学模式强调以学生能达到的学习成果为核心,对BIM课程设计进行优化,通过增加实际操作、案例分析和项目驱动学习等教学方法,提升学生的实践和应用能力。

(2)拓展个性化学习路径。OBE理念允许教育者根据学生的个性和需求设计教学内容和进度,这对于掌握复杂的BIM技能尤为重要。教师可以根据学生的学习进度和反馈调整教学策略,使教学更加灵活和高效。

(3)促进产学研融合。产学研融合意味着产业界、学术领域与研究机构的有机整合,共同开展研究和开发工作,以实现技术创新和产业升级。通过引入OBE理念,BIM教学可以更紧密地与行业需求对接,促进学术界和产业界的合作。这种融合不仅可以为学生提供现实世界的学习情境,还可以增强学生的就业竞争力。

综上所述,将OBE理念引入BIM通识课程,能够有效地提升教学质量和学生的实践能力,使教育内容与未来行业需求保持一致,为学生的职业发展奠定坚实的基础。

三、基于OBE理念的BIM通识课程教学改革实例

BIM通识课程在土建类专业课程体系中占据核心地位,使学生能够参与到建筑设计、工程监理及运维等多个领域。鉴于社会

对BIM专业人才的广泛且迫切的需求,沈阳建筑大学利用其在建筑和土木工程学科的办学特色,通过优质的教学资源 and 前沿的科研成果,推动BIM教育的发展,培养能够胜任未来建筑行业挑战的专业人才。本研究从教学内容改革和教学方法改革两个方面介绍沈阳建筑大学的BIM通识课程改革。

1. 教学内容改革

借鉴国内外BIM通识课程体系建设的成果,沈阳建筑大学的教学团队提出了包括基础与拓展两大教学模块的教学方案。

基础方案:涵盖了BIM理念、跨学科协作机制、建筑项目全生命周期应用的多阶段原理、BIM技术在智能建造中的应用机制和BIM建模实战训练。

拓展方案:①针对建筑、结构和设备(如水暖电和建筑机械)的模块化专业教学(教学内容为全国BIM技能等级考试的相关考点);②跨专业联合毕业设计的选题与协同指导;③BIM类大学生创新创业竞赛解读与辅导;④校企合作单位的就业机会推荐。这一拓展方案在讲授BIM基础知识的同时,更注重协同性和全寿命周期的管理,通过建模实战训练鼓励学生参加全国BIM技能等级考试;拓展方案的实施不仅巩固了学生的理论基础,还大幅提升了他们在实际工程中的应用和协作能力,与OBE模式下“以学生为中心”的理念高度契合。

沈阳建筑大学相关教学团队积极进行了课程开发与教材编写,依据沈阳建筑大学BIM通识课程的培养方案,以成果为导向,

根据学生的实际需要,对教学内容进行了系统整合,编写了一套能反映时代需求的新教材——《BIM 应用基础: Revit 建筑实战教程》,以期达到成果导向的教学目标。

2. 教学方法改革

沈阳建筑大学为了落实基于 OBE 理念的 BIM 通识课程教学改革,应用了多种创新方法。改革的核心在于增强学生的实践能力和自我驱动的学习动力,同时确保教学内容与实际工程

实践紧密结合。以下是具体的改革方法。

(1)“学 - 讲 - 练”双重循环教学法

为改良授课的方式方法,沈阳建筑大学相关教学团队提出了“学 - 讲 - 练”双重循环的教学方法,构建了集资源、教学与管理于一体的综合信息平台(BIM 线上教学平台),从而确保教学目标、资源、组织与评价之间的数据连接有效、整合性强且科学性高,具体的课程教学内容和组织实施情况如图 2 所示。

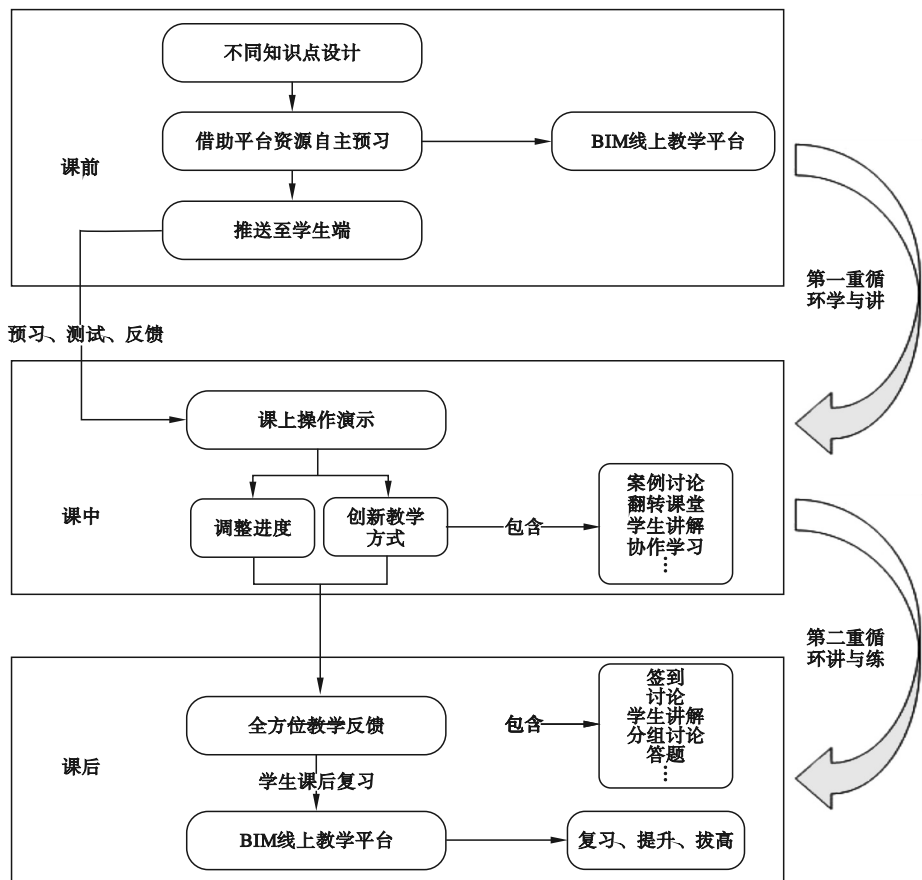


图 2 “学 - 讲 - 练”双重循环教学法

课前学习。此环节使学生能够对即将讲授的内容有初步的理解和准备。教师针对不同类型的知识点量体裁衣制定教学计划,并通过 BIM 线上教学平台进行推送,确保相关知识点能够被学生接收,学生需要在 BIM 在线教学平台上完成预习。例如通过列举港珠澳大桥等实例向学生介绍学习 BIM 通识课程的意义、BIM 的概念与内涵、BIM 在建筑信息化进程中的作用等,并且依据教学的重点、难点设置预习思考题。学生可在预习过

程中通过线上平台与教师进行互动讨论,由此反馈预习情况,同时也可以通过平台提出自己在预习过程中的疑问。

课中授课。教师根据学生预习的实际情况定制课堂课件和操作演示视频,把握教学侧重点,通过翻转课堂、案例分析、小组讨论等教学方式,使课堂变得更加生动和实用。具体步骤为组建学习小组、开展协作学习并进行学习成果汇报。在此阶段,教师通过课前预习反馈情况、课中学生的学习情况和课

堂反应及时调整教学进度,使课堂教学更有针对性,并采取学生分组讨论的形式解决课前及课中遇到的疑难问题,由此达成第一重循环的学与讲。

课后实践。在 BIM 线上教学平台中特别设置了课后复习板块,学生在课后需要在平台上完成指定的实操任务,这些任务旨在巩固和深化课堂上学到的知识。教师通过学生提交的作业和项目来评估学生的学习成

果,并提供个性化的反馈和指导,由此达成第二重循环的讲与练。

(2)线上线下混合式教学法

沈阳建筑大学采用了线上线下混合式教学法,结合现代教育技术与传统教学方式,为学生提供了更灵活和高效的学习环境。这种教学模式主要包括以下几个方面,具体内容如图 3 所示。

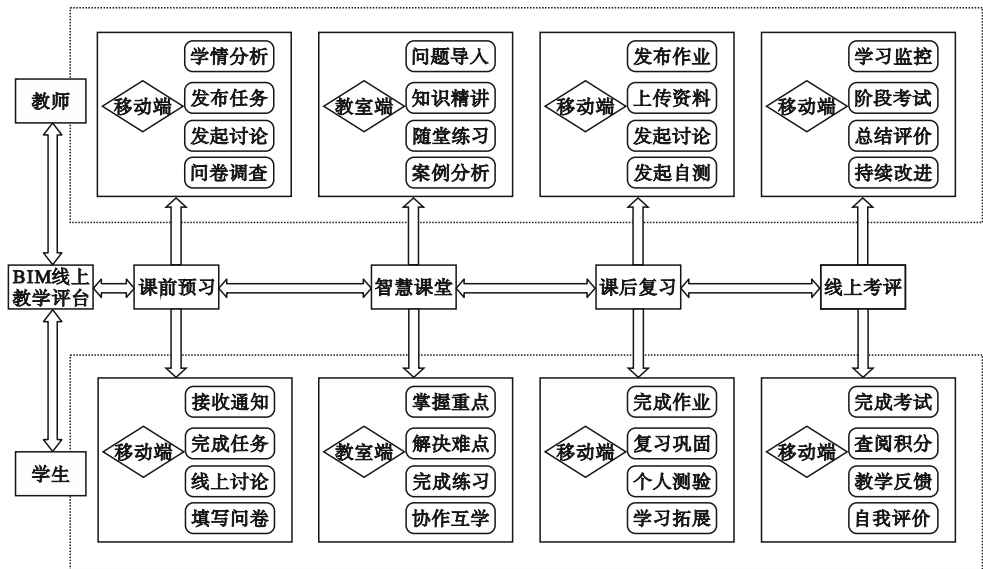


图 3 线上线下混合式教学

线上学习平台的构建与运用。教学团队经过一年的努力,成功搭建了完整的 BIM 线上教学平台。该平台汇集了国内外的优质教学资源,学生可以随时登录进行自主学习,从而大大提升了学习的灵活性和可达性。平台内含有多媒体教学内容如视频讲座、互动式模拟和评估工具,帮助学生在非正式教学时间也能持续学习和巩固知识。

智慧课堂的实践。在线下教学中,教师利用线上教学平台的数据和工具,以智慧课堂的方式开展教学活动。通过整合教学大纲和教材要点,教师能够更精确地把握教学进度和学生的学习状态,选择最适合的案例进行讲解和讨论。这种方式不仅促进了学生之间的互动和协作,也使教师能够根据学生的实际掌握情况灵活调整教学策略。

大数据分析的应用。通过分析线上学习过程中生成的大数据,教师可以详细了解学

生的学习行为、掌握程度和学习难点。这些数据对于教师在课程中进行针对性的复习、强化教学和答疑解难极为重要,确保每个学生都能获得必要的支持和引导。

(3)案例教学法

案例教学法在 BIM 识识课程中发挥着核心作用,通过引入实际工程项目的案例,使学生能够将理论知识与实际应用紧密结合。这种教学方法的主要特点和优势包括以下两点。

真实场景的模拟。选用的案例涵盖建筑、结构和机电等多个专业领域,覆盖项目的全生命周期,为学生提供了全面的实践视角。

自主学习与实操相结合。学生在线上课程中完成自主学习后,能够在线下课程中通过实际操作软件和模型建设软件,将学到的理论知识应用于具体实践中,从而实现从知识到技能的转化。学生自主完成的优秀建模

作业如图 4 所示。

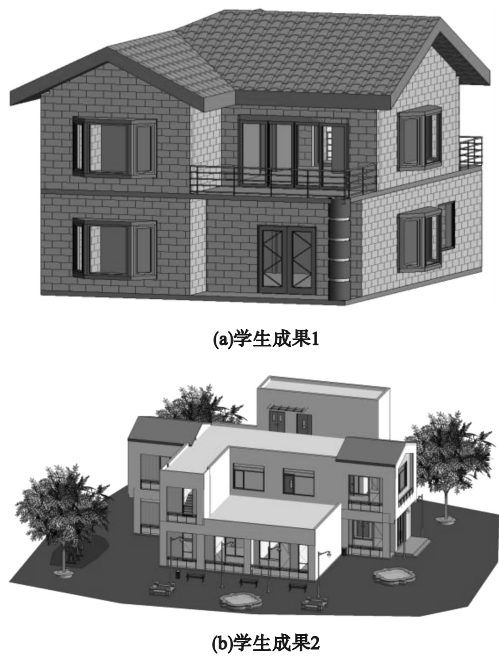


图 4 学生的优秀建模成果

四、OBE 理念融入 BIM 通识课程教学改革评价

1. 学生成绩的比较

通过连续两年的数据收集和分析,对比试验班和普通班的期末考核结果显示,实施 OBE 理念的试验班在学习成果上显著优于传统教学方法的普通班。

(1)及格率与优秀率。试验班的及格率和优秀率均高于普通班(见表 2),显示出新教学方法能够更有效提升学生的学习能力和考核成绩。

表 2 两种类型班级成绩对比			
年份	班级类型	及格率/%	优秀率/%
2021	试验班	97.8	39.4
	普通班	92.0	28.6
2022	试验班	98.0	40.3
	普通班	95.0	23.4

(2)平均成绩。试验班的平均分较普通班有显著提高,表明了 OBE 教学模式在提升学生整体学习效果方面的优势。

2. 学生满意度调查

完成教学改革后,学生的反馈也是评价教学效果的重要指标之一。通过对 1 800 余

名接受了新课程体系教育的学生进行满意度调查,得到以下结果:92.3% 的学生认为基于 OBE 的学习方式优于传统模式,这一比例反映了学生对新教学方法的广泛接受和认可;大多数学生表示,与传统的“填鸭式”教学相比,OBE 教学更注重实际应用,课程内容更加贴合未来行业发展趋势,提升了学习的针对性和实用性。

3. 教学改革的综合效果

以上数据表明,OBE 教学理念的引入不仅提高了学生的学业成绩,而且提升了学生的学习满意度和教育体验。这种教学模式使学生能更主动、深入地参与学习过程,更好地准备应对未来的职业挑战。此外,通过实际操作和案例分析,学生能够将理论知识有效转化为实践技能,从而更全面地掌握 BIM 技术。

五、结 语

随着建筑行业持续朝着信息化和智能化方向发展,BIM 技术的重要性在土建类专业教育中日益增强。沈阳建筑大学通过引入 OBE 理念,对 BIM 通识课程进行了深入的系统改革与创新,这不仅极大地提升了学生的实践技能 and 创新能力,也显著增强了他们的就业竞争力。通过实施“学-讲-练”双重循环教学法、线上线下混合式教学法以及案例教学法,沈阳建筑大学展现了一种完全符合新时代教育需求的教学模式。

本研究的实践成果清晰地表明,基于 OBE 理念的教学改革在多个方面相较于传统教学方法具有明显优势:它不仅提高了学生的学习成绩,而且显著增强了学生的满意度和全面能力发展。随着建筑行业的进一步发展和新技术的持续融入,这种教育模式的重要性将会更加突出,为建筑教育领域带来更广阔的发展前景。

参考文献:

[1] 孙旭军. BIM 技术在建筑智能化建造中的应用[J]. 中国建设信息化,2021(4):66-67.
[2] 王晓雪,李鹏云. BIM 技术在施工类课程植入

- 式教学模式探析[J]. 中国现代教育装备, 2022(13):29-32.
- [3] 王鹏飞,王广斌,谭丹. BIM技术的扩散及应用障碍研究[J]. 建筑经济,2018,39(4):12-16.
- [4] 赵德宏,赵金宝,邵萌,等. 专业引导性综合社会实践课程教学体系的研究与实践:以沈阳建筑大学为例[J]. 沈阳建筑大学学报(社会科学版),2022,24(6):637-642.
- [5] 陈莉,宋娅芬. 基于OBE理念的《BIM结构设计》教学方法改革与实践[J]. 房地产世界, 2022(6):40-42.
- [6] 王凤池,杨彦海,刘茂华,等. 基于OBE理念的工程类专业学位研究生“4E”培养模式探究与实践[J]. 沈阳建筑大学学报(社会科学版), 2022,24(5):521-525.
- [7] 李志义,朱泓,刘志军,等. 用成果导向教育理念引导高等工程教育教学改革[J]. 高等工程教育研究,2014(2):29-34.
- [8] 吴秋凤,李洪侠,沈杨. 基于OBE视角的高等工程类专业教学改革研究[J]. 教育探索, 2016(5):97-100.
- [9] 张蓓,张剑,李梦琴,等. 基于工程教育认证的食品科学与工程专业课程体系改革探索[J]. 教育现代化,2019,6(53):55-57.
- [10] 陈森玲,李晓菲,谢涛洪. 基于OBE的专创融合课程教学改革研究[J]. 教育教学论坛, 2023(1):93-96.

Innovation and Practice of BIM General Education Course for Construction and Civil Engineering Based on OBE: Taking Shenyang Jianzhu University as an Example

ZHANG Yuzhuo, ZHANG Borui, ZHANG Dehai

(School of Management, Shenyang Jianzhu University, Shenyang 110168, China)

Abstract: The current Building Information Modeling (BIM) general education courses for civil engineering majors face a series of challenges, primarily manifesting in the lack of practical teaching resources and outdated teaching methods. These problems have resulted in insufficient practical abilities among students, thus necessitating urgent reforms in BIM general education courses. Taking Shenyang Jianzhu University as an example, this study innovates various aspects of BIM general education teaching for civil engineering majors under the Outcome Based Education (OBE) philosophy. It adopts various novel teaching methods, including the "learn-teach-practice" dual-cycle approach, and demonstrates the specific measures and practical outcomes of BIM general education course reforms. The research results confirm that these teaching methods can effectively enhance students' academic achievements and practical abilities.

Key words: construction and civil engineering majors; BIM General Education Course; OBE concept; teaching practice; curriculum innovation reform

(责任编辑:徐聿聪 英文审校:林 昊)