

校企协同育人模式下 BIM 技术概论课程教学改革与质量评价

周玲珠 郑愚* 孙璨 王晓璐 王奕仁

东莞理工学院生态环境与建筑工程学院, 中国·广东 东莞 523000

摘要: 传统的 BIM 技术概论课程教学模式中存在诸多问题, 如“双师型”教师数量有限、教师缺乏工程项目全生命周期的 BIM 实操技能、教学模式单一化、课时安排不合理等。基于校企协同育人模式理念, 本研究对 BIM 技术概论课程进行了教学改革, 具体包括: 师资力量提升、教学方案的革新、教学方法与考核方式的创新以及实操教学的加强。通过问卷调查分析课程改革的成效, 结果表明, 校企协同育人模式下 BIM 技术概论课程教学改革显著加深了学生对 BIM 技术理论知识的理解, 提高了学生应用 BIM 软件的水平, 并增加了学生对 BIM 技术职业的就业兴趣。改革后的 BIM 技术概论课程显著提升了课程质量和学生的学习效果。

关键词: 校企协同育人模式; BIM 技术概论; 教学改革; 质量评价; 问卷调查

Teaching Reform and Quality Evaluation of the BIM Technology Introduction Course under the School Enterprise Collaborative Education Model

Lingzhu Zhou Yu Zheng* Can Sun Xiaolu Wang Yiren Wang

School of Ecological Environment and Architecture Engineering, Dongguan University of Technology, Dongguan, Guangdong, 523000, China

Abstract: There are many problems in the traditional teaching mode of BIM technology introduction course, such as the limited number of “dual teacher” teachers, the lack of BIM practical skills for the entire life cycle of engineering projects, the singularity of teaching mode, and the unreasonable arrangement of class hours. Based on the concept of collaborative education between schools and enterprises, this study has carried out teaching reforms for the BIM technology introduction course, including the improvement of teaching staff, innovation of teaching plans, innovation of teaching methods and assessment methods, and strengthening of practical teaching. Through a questionnaire survey to analyze the effectiveness of curriculum reform, the results show that the teaching reform of BIM technology introduction course under the school enterprise collaborative education mode significantly deepens students’ understanding of BIM technology theoretical knowledge, improves their level of application of BIM software, and increases students’ interest in BIM technology employment. The reformed BIM technology introduction course has significantly improved the quality of the course and the learning effectiveness of students.

Keywords: school enterprise collaborative education model; introduction to BIM technology; reform in education; quality evaluation; questionnaire investigation

1 引言

随着建筑行业信息化的发展, BIM (建筑信息模型) 技术作为一项革命性的数字化工具, 在工程项目的设计、施工和运维等各阶段的应用日益广泛^[1,2]。为了满足社会发展的需求, 各大高校纷纷开设相关的 BIM 技术课程。其中, BIM 技术概论课程作为入门课程, 起到了引导和奠基的作用。BIM 技术概论课程旨在向学生系统介绍 BIM 技术的基本内涵、特点及作用、应用软件、项目实施及应用、BIM 工程师岗位类型及能力素质要求等, 使学生能够掌握这一前沿技术, 为未来的职业发展打下坚实基础。

在培养高素质应用型人才和现代产业化迅速发展的背

景下, 校企协同育人模式应运而生^[3]。校企协同育人是一种通过学校与企业密切合作, 共同培养学生的教育模式^[4,5]。它旨在将理论知识与实际应用相结合, 使学生能够有效地将所学知识应用于实际工作中。通过学校和企业的紧密合作, 该模式实现了教育资源与行业需求的无缝对接, 从而提升学生的职业能力和就业竞争力^[6]。在校企协同育人模式下, 开展并实施 BIM 技术概论课程的优势显著, 具体表现在以下几个方面: ①丰富教学资源, 增强教学效果: 借助企业优秀的 BIM 项目案例, 课程内容更加丰富和实用, 使教学更具吸引力和实际意义, 提高学生的学习兴趣和理解深度。②理论与实践结合, 加深理解: 学生能够将所学的 BIM 技

术理论知识应用于实际工程项目,深化对 BIM 技术概念、特点、价值及应用的理解,培养其解决实际问题的能力。③前沿知识与技术指导:通过企业专家参与课程设计和教学,提供最新的行业知识和技术指导,确保课程内容紧跟行业发展趋势,使学生掌握最先进的 BIM 技术。④增强就业竞争力:了解 BIM 技术的行业需求和实际工作环境,有助于学生更好地适应未来职业,提高其就业竞争力,缩短从学校到工作岗位的过渡期。

2 课程教学现状

2.1 “双师型”教师数量有限

“双师型”教师不仅具有丰富的实际工程项目经验,还具有良好的教学能力。这些教师能够通过具体的项目案例和实际操作,生动地向学生传授 BIM 技术如何应用运用于工程项目中,帮助学生将理论知识转化为实际应用技能。然而,目前这类教师的缺乏不仅影响了 BIM 课程的教学质量与效果,还限制了学生对 BIM 技术的深入理解和实际应用能力的提升。

2.2 教师缺乏工程项目全生命周期的 BIM 实操技能

土木工程、工程管理等相关专业的教师虽然具备扎实的理论基础,能够系统地讲解 BIM 技术的理论知识,但他们在实际操作和应用 BIM 技术时存在一定的局限性。例如,土木工程专业的老师可能更擅长使用 BIM 软件进行建模、结构性能分析和施工模拟,但在利用 BIM 软件进行成本计算、能耗分析以及设施管理和维护等方面可能不够熟悉。这使得他们在教授 BIM 技术概论课程时难以提供全面、系统的指导,从而影响学生对 BIM 技术全方位应用的理解和掌握。

2.3 教学模式单一化

BIM 技术概论课程通常以教师讲授理论知识为主,然而这种单一的教学方式使得学生反馈概念理解不到位、学习效果不理想。学生往往难以将抽象的理论内容与实际工程场景联系起来。更多学生倾向于多元教学模式,如增加工程案例剖析、动画/短视频欣赏、U 学院在线回帖和点赞、课堂师生互动讨论等教学模式,以提升 BIM 技术概论课程的教学质量,增加学生对该课程的学习兴趣。

2.4 课时安排不合理

BIM 技术概论课程通常不是必修课,因此课时安排一般较少。课时量的限制导致每堂课的内容过多,使学生难以在短时间内完全消化和吸收所学知识。此外,由于课时有限,教师们不得不在每堂课上匆忙地涵盖多个主题,这可能导致知识的碎片化和学习进程的紧张感,从而增加学生的学习压力。

3 课程教学改革

基于 BIM 技术概论课程现存的问题,结合校企协同育人理论,进行课程改革的重点主要包括提升师资力量、革新教学方案、创新教学方法与考核方式以及加强实操教学,旨在全面提升学生的理论知识、实操能力及职业竞争力。

3.1 提高师资力量

师资力量是确保 BIM 技术概论课程质量的基本保障,其直接影响到教学效果和学生的学习效率。校企协同育人模式下,提高师资力量主要包括:①安排教师定期到合作企业进行培训,学习最新的 BIM 技术、应用工具和项目管理经验。培训内容包括:掌握最新 BIM 软件,如 Revit、Bentley、Archi CAD、Navisworks、Tekla Structure、Dynamo、Rhino 等,的基本操作技能和功能应用;深度应用 BIM 与物联网、云计算、3D 扫描、数字加工、绿色建筑、3D 打印、装配式建筑、信息化、数字孪生等先进技术;学习最新的 BIM 行业标准与规范及剖析实际 BIM 工程项目案例等。②安排教师到合作企业进行短期实习或参与实际项目,积累项目经验,深入了解 BIM 技术在实际项目中的应用。在 BIM 技术概论课堂上,教师将实习或项目参与过程中积累的实际案例引入课堂教学,通过具体案例讲解和分析,让学生更容易理解 BIM 技术概念、特点、价值、应用场景及发展前景等。③邀请企业专家和资深工程师担任兼职教师,直接参与 BIM 技术概论课程教学,为学生提供最新的行业知识和项目实战案例。企业专家和工程师将亲身参与的 BIM 项目案例作为教学素材进行讲授,帮助学生掌握 BIM 技术在不同类型项目中的具体应用。此外,通过分析 BIM 项目案例中遇到的技术难题和解决方案,培养学生的实际问题解决能力。④鼓励教师积极参加行业内的 BIM 技术论坛和交流活动,与行业专家和企业代表互动交流,获取最新的 BIM 行业信息和未来发展趋势。⑤鼓励教师与企业联合申请和开展 BIM 科研项目,通过研究这些项目来提升教师的理论知识及应用能力。⑥鼓励教师开展 BIM 技术的创新研究和应用推广,推动 BIM 技术科研成果的产业化,提高教师的创新能力和应用水平。通过上述改革方法,校企协同育人模式不仅能够提升教师的专业水平和教学能力,还能确保 BIM 技术概论课程的教学内容紧跟行业发展,培养出具有应用型能力和创新精神的高素质人才。

3.2 革新教学方案

虽然 BIM 技术概论课程是一门选修课,但经调查发现 92.86% 的学生认为有必要认真学习这门课程,见图 1。需要说明的是:论文涉及的所有问卷调查总数是 42 份,问卷调查对象为学习过 BIM 技术概论课程的学生。由于 BIM 技术概论是一门非必修课程,高校通常安排 8~16 个学时。然而,BIM 技术概论课程内容丰富,有限的课时安排使学生难以深入掌握理论知识,甚至无法全面理解 BIM 技术的内涵及其应用。如图 2 所示,问卷调查结果显示,76.19% 的学生认为 BIM 技术概论课程的课时安排应超过 16 学时。传统的课程教学大纲通常按《BIM 技术概论》课本内容按部就班地进行设计,具体内容包括: BIM 工程师的素质要求和职业发展; BIM 基础知识; BIM 建模环境及应用软件体系;项目 BIM 实施与应用; BIM 模型与标准。这种教学方案设计使学生被动接受知识,限制了他们的创新思维。此

外,传统的教学方案设计中缺乏实操教学,使学生难以将所学的理论知识与实际项目应用相结合。如图 3 所示,问卷调查结果表明,几乎所有学生都希望这门课程能结合理论进行实操教学。

考虑到学生后续还会学习 BIM 建模应用技术、BIM 应用与项目管理等课程,因此 BIM 技术概论课程的课时量应合理安排为 16~32 学时。此外,在校企协同育人模式下,通过引入企业导师授课,增加实操教学内容、优化教学章节内容,革新 BIM 技术概论课程教学方案。具体教学方案设计见表 1 (以 16 学时为例)。

在革新后的校企协同育人模式下,BIM 技术概论课程的教学方案得到了全面优化和提升。新方案不仅覆盖了丰富的教学内容,教学逻辑也更加合理,同时通过引入企业导师,增设实操教学、项目案例分析、行业前景分析等环节,大幅

提高了学生的实际应用能力,为后续课程的学习打下了坚实的基础。

3.3 创新教学方法与考核方式

以讲授为主的单一教学方法已经不再适合现代学生的需求。为了更有效地培养学生的综合能力和项目应用能力,在校企协同育人模式下,教学方法需要进行创新和多样化。如图 4 所示,不同学生对教学方法的偏好各不相同,其中选择教师讲授、课堂 /U 学院讨论、动画 / 视频欣赏及工程案例的学生比例分布在 45%~70%。这表明,多样化的教学方式是 BIM 技术概论课程发展的必然趋势。教师讲授主要在于传播理论知识;动画 / 视频欣赏可以加深学生对理论知识的理解;课堂 /U 学院讨论能够调动学生的积极性,开发学生的创新思维;企业导师工程案例分析则能够提高学生的项目应用和解决问题的能力。

《BIM技术概论》是土木专业的非必修课程,是否有必要认真学习?

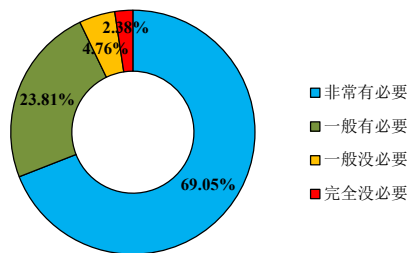


图 1 问卷 1 结果统计

你认为《BIM技术概论》课程安排多少学时比较合理?

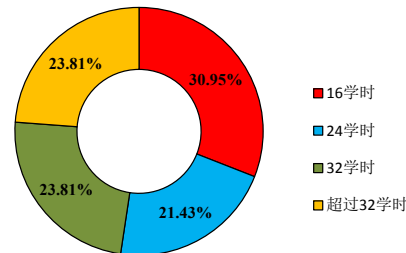


图 2 问卷 2 结果统计

你认为《BIM技术概论》课程是否有必要开展BIM软件实操教学?

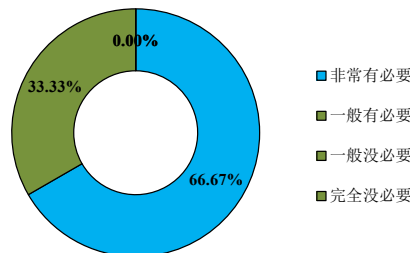


图 3 问卷 3 结果统计

表 1 校企协同育人模式下 BIM 技术概论课程教学方案

| 教学课时 | 教学内容 | 主讲老师 | 协同育人教学方式 |
|-------|--|-------------|------------------------|
| 1~2 | BIM 技术概念; BIM 的发展历史及现状; BIM 文件标准及实施指南 | 高校教师 | 课堂讲授, 短视频欣赏 |
| 3~4 | BIM 的特点; BIM 的作用与价值; BIM 技术的发展趋势 | 高校教师 | 课堂讲授, 动画展现 |
| 5~6 | BIM 应用软件框架体系; BIM 应用软件的分类及其功能; BIM 基础建模软件 | 高校教师 | 课堂讲授, 短视频欣赏 |
| 7~8 | 工程建设过程中的 BIM 软件; Revit 软件的基本操作 | 高校教师 & 企业导师 | 课堂讲授, 软件实操教学 |
| 9~10 | 项目 BIM 实施目标、技术路线及保障措施; 项目实施阶段的 BIM 应用; BIM 在项目各阶段的应用情况 | 高校教师 & 企业导师 | 课堂讲授, BIM 软件项目现场教学 |
| 11~12 | BIM 工程师岗位分类; BIM 工程师各岗位能力素质要求; BIM 工程师职业发展方向以及未来 BIM 市场的预测 | 高校教师 & 企业导师 | 课堂讲授, BIM 技术行业分析, 研讨交流 |
| 13~14 | 参与的 BIM 项目案例与经验分享 | 企业导师 | 案例分析, 研讨交流 |
| 15~16 | 学生 PPT 展示典型 BIM 项目, 知识点总结归纳, 重点内容复习 | 高校教师 | 研讨交流 |

传统的 BIM 技术概论课程考核方式通常以期末考试和平时作业为主。这种考核方式主要评估学生的记忆能力和勤奋程度，无法全面反映学生的实际水平和应用能力。为更有效地考核学生的综合能力，在校企协同育人模式下，考核方式需要进行创新和优化。由图 5 发现，仅有 38.10% 的学生愿意接受期末考试作为考核方式，而超过 50% 的学生更愿意接受平时作业、U 学院讨论及课程论文作为考核方式。这表明，学生更倾向于通过多样化和持续性的评估方式来展示其学习成果。平时作业能够评估学生对理论知识的理解和掌握程度；U 学院讨论可以反映学生的知识应用及思维扩展能力意识；课程论文则为学生提供了极大的自由发挥空间，能够全面评价学生的综合素质。因此，校企协同育人模式下的 BIM 技术概论课程考核方式以平时作业、U 学院讨论和课程论文为主更为合理。这种多元化的考核方式能够更全面地评估学生对理论知识的理解、知识应用能力、思维扩展能力及综合素质。

4 教学质量评价

BIM 技术概论课程教学改革后的质量评价，通过对参与改革后课程的学生进行问卷调查，共收集了 42 份问卷。调查内容主要围绕 BIM 技术概念及特点的理解程度、BIM 技术在土木工程各阶段运用的理解程度、BIM 软件的使用情况，是否有意向从事 BIM 技术相关职业及 BIM 技术在职业生涯中的帮助五个方面进行评估。问卷调查 6~8 用于评估学生对 BIM 技术概论课程的学习情况，而问卷调查 9~10 则用于评估 BIM 技术对学生职业生涯的影响。

问卷 6 结果显示，97.62% 的学生表示理解 BIM 技术的概念和特点，仅有 2.38% 的学生对 BIM 技术的概念和特点存在不理解，见图 6。为了达到这一高理解度，课程采用了创新的教学方法，包括教师讲授、动画 / 视频欣赏、课堂 / U 学院讨论等多种形式，系统地介绍了 BIM 的核心理念及其特点。这种多样化的教学方式不仅丰富了教学内容，还能通过生动的视觉和互动手段帮助学生牢固掌握基础理论知识。

例如，动画和视频演示使抽象的概念变得更加具体和直观，课堂讨论则提供了学生交流和深化理解的机会。通过这些创新的教学方法，使绝大多数学生能够全面掌握 BIM 技术的概念和特点。

问卷 7 结果表明，如图 7 所示，绝大部分学生理解 BIM 技术在土木工程各阶段的应用。这主要归功于校企协同育人模式的教学方法。该方法引入企业导师进行授课，结合实际工程项目的现场教学和案例剖析，使学生对 BIM 技术在土木工程各阶段的应用有了更深刻的理解和印象。例如，课程中通过分析某大型建筑项目中 BIM 技术的应用过程和成果，详细讲解 BIM 技术如何在设计、施工和运营等各阶段发挥作用。这种教学方法不仅提供了理论知识，还通过实际案例和项目展示，使学生能够更直观地理解 BIM 技术的实际应用场景和效果。这种教学方法的成功实施表明，校企协同育人模式在 BIM 技术概论课程中具有重要意义。

问卷 8 结果发现，50% 的学生用过两种及以上的 BIM 软件，见图 8。这一结果与校企协同育人模式下企业导师的引入和师资力量提升密切相关。在校企协同育人模式中，高校讲师 / 企业导师的实操教学方法不仅使学生了解不同 BIM 软件的功能和特点，还通过实践提高了学生的软件操作技能。此外，企业导师通过实际项目操作演示，使学生接触并掌握了多种 BIM 软件的应用技能，为他们在未来职业中更好地运用 BIM 技术打下了坚实的基础。

问卷 9 和问卷 10 结果显示，见图 9&10，92.86% 的学生表示他们有意向从事 BIM 技术相关职业，几乎所有学生都认为 BIM 技术概论课程对他们的职业生涯有帮助。在校企协同育人模式下，BIM 技术概论课程通过高校讲师讲授 BIM 工程师岗位分类及素质要求，以及企业导师分析 BIM 技术行业发展及市场需求，提升了学生对 BIM 技术岗位的了解和兴趣。同时，经过教学改革的 BIM 技术概论课程中，还专门设置了职业规划与发展指导环节，帮助学生制定职业目标和发展路径，从而增强学生在相关职业领域的信心和竞争力。

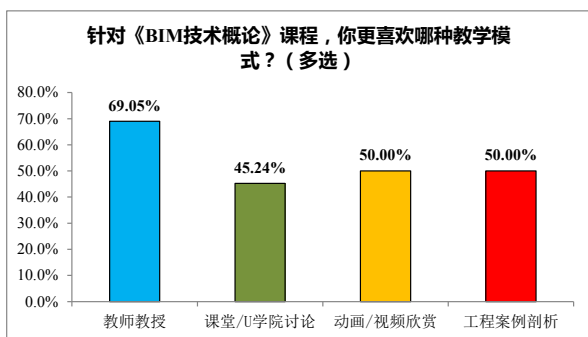


图 4 问卷 4 结果统计

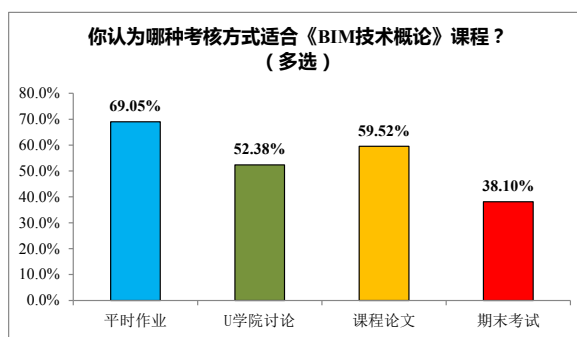


图 5 问卷 5 结果统计

学习完BIM技术概论课程后,你是否理解BIM技术概念和特点?

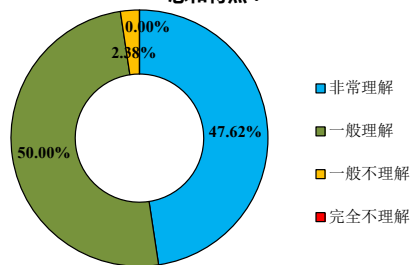


图 6 问卷 6 结果统计

学习完BIM技术概论课程后,你是否理解BIM技术在土木工程各阶段的运用?

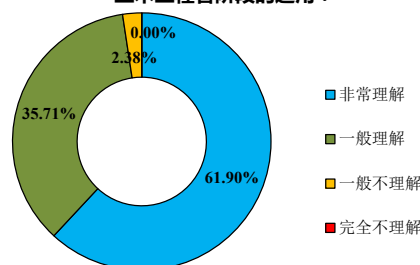


图 7 问卷 7 结果统计

你用过的BIM软件有几种?

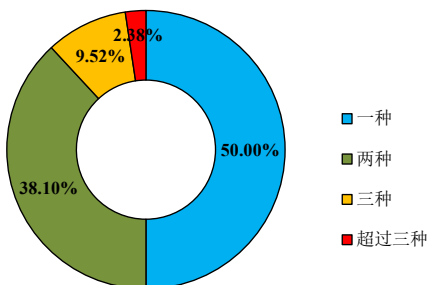


图 8 问卷 8 结果统计

你是否会考虑从事BIM技术相关职业?

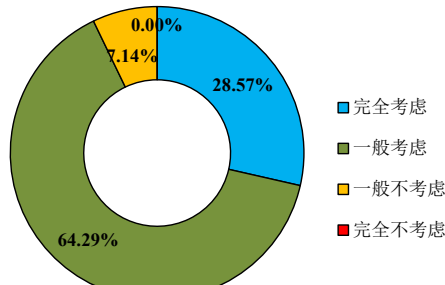


图 9 问卷 9 结果统计

BIM技术概论课程的学习是否对你今后职业生涯有帮助?

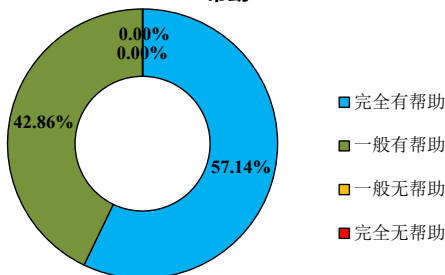


图 10 问卷 10 结果统计

5 结语

针对 BIM 技术概论课程教学中存在的问题,本研究提出了在校企协同育人模式下进行课程改革的方案,主要内容包括:提升师资力量、革新教学方案、创新教学方法与考核方式,以及加强实操教学。通过问卷调查分析,结果表明改革后的 BIM 技术概论课程显著提升了课程质量和学生的学习效果,增加了学生对 BIM 技术岗位的就业兴趣及竞争力。基于校企协同育人模式理念, BIM 技术概论课程教学改革将持续进行并不断优化,从而提升学生的 BIM 技术理论知识、应用水平及就业竞争力。

参考文献:

[1] 袁明慧,武永峰.BIM技术在某建筑项目施工管理中的应用[J].四川建材,2024,50(1):216-219.
 [2] 于利贤,吴振全.BIM技术在工程建设项目管理中的应用及价值[J].建筑经济,2021,42(S2):91-94.
 [3] 杨志群,陈建.校企合作协同育人的研究与实践——以华南农业

大学为例[J].山东广播电视大学学报,2018(1):57-59.

[4] 张雨晨,要辉,郭丽媛,等.地方高校药学专业校企合作办学模式的研究与实践——以湖北科技学院药学专业为例[J].湖北科技学院学报,2022,42(5):132-136.
 [5] 郑玉莹,朱立,谢伟.基于校企协同育人的土木工程专业建设改革[J].高教学刊,2022,8(6):61-63+67.
 [6] 张远群,王文宁,张利.基于校企协同育人模式的专业课程教学改革与实践——以“家具结构设计”课程为例[J].黑龙江教育(高教研究与评估),2024(6):90-92.

作者简介:周玲珠(1992-),女,中国江西吉安人,博士,讲师、硕士生导师,从事土木工程研究。

通信作者:郑愚(1978-),男,中国广东东莞人,博士,教授/院长、硕士生导师/博士生导师,从事土木工程研究。

基金项目:智慧防灾与应急管理特色人才培养计划“2022年广东省质量工程改革建设项目”。