

基于虚拟仿真技术的装配式建筑教学改革研究

杨金凤 焦亚军

(阜阳职业技术学院, 安徽 阜阳 236031)

摘要: 随着信息技术的不断发展, 虚拟仿真已成为重要的研究课题。将虚拟仿真技术运用到教学活动中, 使学生能够在虚拟环境中学习到实际应用知识, 特别是将其运用到装配式建筑教学活动中, 有利于培养学生的职业技能与实际操作能力。本文对应用虚拟仿真技术进行装配式建筑教学改革的要点进行了探讨, 旨在为有关机构及广大教师装配式建筑教学改革提供借鉴。

关键词: 虚拟仿真技术; 装配式建筑; 教学改革

2016年, 国务院办公厅印发了《国务院办公厅关于大力发展装配式建筑的指导意见》(国办发〔2016〕71号), 明确提出发展装配式建筑是一种重要的建设模式转变, 它可以节约资源、能源、降低施工污染, 提高劳动生产效率和质量安全, 推动建筑工业化与信息化工业化深度融合, 培育新的产业新动能, 推动过剩产能的化解。随着我国装配式建筑行业的快速发展, 装配式技术人员的需求量也越来越大, 各高校纷纷开设相关专业方向和课程。在装配式建筑的教学活动中运用虚拟仿真技术, 可以用形象生动的实例来创造一个虚拟的、沉浸的学习体验, 使学生能够更具体地理解建筑的设计、场地布局、施工等过程。

一、虚拟仿真技术下装配式建筑教学的意义

(一) 增强教学的互动性和参与性

虚拟仿真技术为教学提出了一种新的、具有较强真实感的学习方法。虚拟仿真技术能较好地模拟现实生活中的现象及过程, 使学生更有深度的参与教学过程。借助虚拟仿真技术, 可以让学生在类真实的环境中学习, 更好地掌握理论知识和实践能力, 提高教学质量。

(二) 降低教学成本和风险

虚拟仿真技术能对不同的情景、流程进行模拟, 省去了传统的实物教学所需要的器材和设备, 因此大大减少了教学费用。另外, 该方法不涉及现实世界中的危险和风险, 所以能给学员们提供一个更为安全的学习环境。这样既能保证学生的安全, 又能减少教学的危险性。

(三) 提高教学的灵活性和可持续性

利用虚拟仿真技术, 可以突破时空的限制, 使教学更加灵活、更加持久。学生随时随地都能学, 也能按自己的需要和爱好进行自学。它能更好地发挥教学资源的作用, 给学生带来更方便的学习途径。

(四) 培养学生的创新能力和实践能力

通过对实验教学过程的分析, 提出了一种基于虚拟仿真技术的教学方法。由仿真的情境与流程, 让同学们在实际操作中, 不断地进行不同的思考与尝试, 进而发展出更为灵活的思考与解决问题的能力。这一技巧为学生将来的职业发展奠定了牢固的基础。

(五) 促进新技术和新方法的推广和应用

虚拟仿真技术通过对新技术、新方法进行模拟, 为新技术的推广与应用提供了强有力的支撑。利用虚拟仿真技术, 使同学们对新技术的优点及应用前景有更深刻的认识, 进而促进新技术的推广与应用。可以说, 虚拟仿真技术是一种非常实用、非常有效的技术。它能增加教学互动、参与度、减少成本、减少风险、增强弹性、可持续发展、培养学生的创造力与动手能力, 并推动新技术与新方法的传播与应用。随着科技的进步与进步, 虚拟模拟技术必将在教学中得到更多的应用, 对教育事业的发展起到积极

的推动作用。

二、高校装配式建筑教学现状

(一) 缺乏装配式建筑课程建设

我国倡导发展装配式建筑才不到十年的时间, 但是全国各地都在如火如荼地进行着, 从设计到生产制造, 再到现场吊装。从管理者到基层员工都在不断地学习、不断摸索、不断提高。当前, 全国各地有关装配式建筑的指导性标准尚不健全, 各地政府的行业标准不一, 专业技术数据不够成熟, 人才市场定位不明确, 相关的理论体系也不够完善, 因此, 全国各地的高校都在探索和完善装配式建筑的教育, 尚无成功的经验可供参考。学校顺应时代的发展趋势, 现已在本科和专科全部开设了有关装配式建筑的课程, 并将“装配式建筑概论”这一课程纳入到了各个专业, 并在建造类专业中增加了“装配式混凝土建筑的制造与建造”等课程。

(二) 装配式建筑教学资源不足

在研究与教学过程中, 我们发现, 目前我国的装配式建筑教学资源严重不足, 各个高校的建筑类专业老师对于其设计、制造和建造方面的研究还不够系统。因为装配式建筑专业在构件深化设计、预制构件制造和现场吊装等方面都是实践操作的, 而且与实际情况密切相关, 仅靠理论讲授不能取得很好的教学效果。为了提高教学质量, 要求教师要到装配式预制构件工厂和装配式建筑工地去学习, 并充分发挥自己在专业技术方面的优势, 用科学的方式, 把企业专家过硬的专业知识和丰富的现场管理经验转变为优质的教学资源, 利用校企合作实现产教融合。然而, 当前的教学仍有较多停留在理论层面, 学生只能进行主体结构的设计、制造与施工, 对项目管理的认知仅限于字面意义, 而不能以直观和身临其境的方式去体验整个技术过程。

三、基于虚拟仿真技术的装配式建筑教学改革对策——以“装配式建筑概论”课程为例

当前部分高校的课程标准仍然停留在老旧的水平上, 虽然在形式上有所改变, 但是在实践中仍然是一样的。所以, 如果仍然按照传统的“装配式建筑概论”课程标准开展教学活动, 培养高素质装配式建筑专业人才的目标较难实现。目前, 我国各高校正在积极研发新的装配式建筑课程, 率先在土建、工程管理、工程造价方面开展。在建筑工程技术、建设工程管理等专业中, 有的学校设置了“装配式建筑概论”课程, 土木工程专业学生则针对性开设了“装配式混凝土建筑制造与建造”课程。同时, 在全国高校生结构设计大赛和 BIM 毕业设计大赛中, 学生为了赢得比赛, 将会学习装配式混凝土相关方面的知识, 对此进行深入的了解。运用碎片化混合教育课程标准, 将教学内容按照不同专业、不同级别进行细化, 通过信息技术规划执行。在课程标准的修订过程中, 也会随着教学实际需求不断进行调整, 使新一轮课程标准与培养目标保持一致, 实现高质量的课程教学。

（一）加强校企合作，培养双师教学团队

装配式建筑相关课程的开设符合我国当前建筑行业的发展趋势，就此高校也可构建契合我国国情的“装配式建筑”课程体系，对其进行详细分析。为保证体系的稳定，笔者认为高校首先应该有相关的教师团队作为保障，因为教师是教育发展的主要力量之一。学生专业知识学习的效果，与教师个人能力有着密切关系。因此，高校可以采取“双管齐下”的方式，具体如下：第一，要加强“双师型”教师队伍的建设，即在寒暑假时，组织专任教师到有关企业挂职学习，培养学生的“应用型”教育观念，使教师的理论知识与实践能力得到进一步提升；第二，邀请装配式建筑企业的技术负责人来校授课，针对预制构件的深化设计要点，预制件制造工程的实际生产过程，或者是在工地上的工程实例，对其进行现场直播。通过企业与高校的深度合作，提高了学校的专业知识水平、实际操作能力和现场应变能力，从而帮助高校创建一支高素质的“装配式建筑”教学队伍。

（二）利用软件技术，丰富建筑教学手段

在目前的数字信息开发中，虚拟模拟技术具有成本低、操作条件多、安全性高等优点，该课程具有环保、节能等特点，使学生在实践中获得更加直观形象的体验。虚拟仿真技术可以实现装配式建筑的工艺选择和深化设计，深刻解读装配式结构的主要技术规范，装配式结构的制造技术要点。利用虚拟仿真和虚拟现实训练的方式，使学生对安全工作过程、工艺作业程序以及相应的作业标准都有较为清晰的认识。采用虚拟模拟实训教学强化学生动手操作能力，从“被动”的从书本上学转变为“主动”的体验，让学生从高投入、不可逆、危险的组装操作转变为成本低、可重复、安全的体验。

以学校中应用范围最广的“装配式建筑概论”为例，在校企合作企业真实案例建设的背景下，课题组建立了虚拟与虚拟相结合的课程资源库，主要包括课程内容简介、章节教学 PPT、教师录制现场视频、相关视频动画、模拟教学案例、工程案例、题库等。以 BIM 技术为载体，展现国内外著名装配式建筑企业的实际工程实例，并对其中的关键技术进行了详尽介绍。通过计算机仿真技术，将装配式建筑过程中各关键环节形象地展现出来，使学生能够在“虚拟”的环境中进行体验装配式建造过程，从而达到寓教于乐、增强记忆力的目的。通过虚拟模拟软件对教学方法和手段进行优化，将多个模拟软件的优点充分利用起来，以三维模拟的方式，向学生呈现出装配式课程内容的多种实况，并通过该软件生动地向同学们演示了从初步设计→设计方、施工方、构件制作方三方合作→优化设计→预制构件制作→吊装施工→现场现浇混凝土→防水工程→竣工验收的全过程，提升了学生的直观触感。

（三）线上线下融合，打破时间空间束缚

目前，随着移动网络的迅速发展，人们对信息的传递方式产生了巨大的影响。将传统学习方法的优点与 e-Learning（数字化或网络化学习）的优点相结合，两者的优势相互补充，就是混合式教学，这样发挥各自的长处，才能达到最好的教学效果。

就《装配式建筑概论》来说，这门课面向的是不同专业、不同水平的学生，其中既有土木工程专业，也有建设工程管理和建筑工程技术专业。不同的专业层次，学生的学习风格也有着明显不同。例如，在读本科生和专科生采取的是线上与线下的混合教育模式，所学的装配式建筑导论课程内容大致相同，但是专科生学习到这里就结束了，而本科生还需要后续课程，如：混凝土结构的组装制造及建造、混凝土结构的深化设计、装配式混凝土建筑的识图等。采取线上直播的模式，教师分享屏幕，再加上教学

PPT。采用模拟动画，并结合真实案例，对教学过程进行详细的讲解。同时，在实践中，教师还学会了怎样改进课堂教学，激发学生的学习热情，使他们更加合理的应用教学资源，积累大量教学经验。

四、虚拟仿真技术下装配式建筑教学改革效果

（一）学生自主意识更强

在虚拟仿真技术支持下采取的教学模式，学生能够在课余自主按照老师提供的学习素材安排自己的时间，自主选择感兴趣的学习方法，以满足老师的要求。在课上，同学们就自己在课后的学习中碰到的问题与老师进行探讨，这样既能提高学生探究问题能力的提升，又能激发他们的学习兴趣。

（二）学生更加了解自我

装配式建筑从构件制造到装饰验收，是一项非常复杂的系统工程，既涉及到结构的组装，又涉及其他各专业之间的组装协作。在学习过程中，由于学生对复杂工程的认知存在着个体差异，因此，传统的教学方式很难根据个性特点对学生进行有效的讲解。采用虚拟仿真技术教学方式，学生能够根据自己的实际状况，掌握自己的学习速度，找出自己在装配式建筑制造流程中一些环节理解上的欠缺。课上教师也可以和学生进行互动，随时掌握学生的学习进度，以便有针对性制定计划。总体来说，学生在虚拟仿真技术的应用下，不但自身学习取得了助力，对于教师、学校来说，均大有裨益，更有助于促进装配式建筑教学改革。

五、结束语

在装配式建筑教学中引入虚拟仿真技术，可以让学生对其有较完整的认识，使学生以一种更直接的方式，了解装配式建筑方面建造细节，加深对其理论知识的掌握，提高实际操作技能。有关高校和教师要注重以虚拟仿真技术为基础的装配式建筑课程的改革，加大对虚拟模拟软件的投入、研发和应用，把虚拟仿真技术应用到装配式建筑的教学各环节中，使学生更好地掌握和运用装配式建筑的知识。本文为了促进装配式建筑教学改革的进程，特别提出了加强校企合作，培养双师教学团队、利用软件技术，丰富建筑教学手段、线上线下融合，打破时间空间束缚的建议，以此强化学生职业技能，最终实现装配式建筑教学的高效改革。

参考文献：

- [1] 杨芸, 宋朝勇. 基于虚拟仿真的“装配式建筑概论”课程教学改革与实践[J]. 安徽建筑, 2022, 29(12): 130-131.
- [2] 王凯, 范一鸣. 应用型高校装配式建筑人才培养模式研究[J]. 安徽建筑, 2022, 29(5): 110-111.
- [3] 韩长菊, 刘雪城, 杨晓杰. 装配式混凝土预制构件生产虚拟仿真软件在教学中的应用[J]. 昆明冶金高等专科学校学报, 2022, 38(1): 122-126.
- [4] 王鹏, 王玫. 虚拟仿真下装配式建筑教学改革与实践[J]. 实验室研究与探索, 2020, 39(4): 174-177, 190.

基金项目：安徽省质量工程项目（2021gkszgg055）；安徽省质量工程项目（2022xnfzjd018）；安徽省高等学校科学研究项目（自然科学类）（2022AH052568）；阜阳职业技术学院优秀人才项目（2022rczy0009）；提质培优行动计划项目（适应行业转型升级发展要求的建筑类职工培训基地建设）。

作者简介：

杨金凤（1989-），女，安徽界首，副教授，研究生，研究方向建设工程管理；

焦亚军（1989-），男，安徽蒙城，实验师，研究生，研究方向建筑工程技术。