

BIM+VR 技术助力高校工程管理专业实践教学改革探讨

张 震

潍坊科技学院 山东省寿光市 262700

摘 要:实践教学体系作为理论教学的有益补充,在教学活动中一般处于辅助地位,然而随着我国应用型本科院校的大力建设,实践教学的地位越来越重要。近几年,我国教育部在高等院校教学中逐渐引入和推进 OBE 教学理念,此教学理念以教学目标和教育产出为导向,反向设计教学内容和教学方法,有助于让教学目标更加清晰,让教学流程更加明确和简化。在 OBE 教学理念的推进过程中,实践教学难度较大的专业也暴露出一些问题。本文以笔者所在单位工程管理专业实践教学为样本,通过日常教学经验和跟同行交流,提出了利用 BIM+VR 技术构建实践教学平台、助力实践教学开展的策略和方法。在高等教育教学中,BIM+VR 的虚拟仿真技术能够让实践教学更加直观,沉浸式、可重复的操作作为工程管理专业的实验实践教学开辟了新的路径,从而解决供需不平衡和实践安全性问题。

关键词: 工程管理;实践教学;BIM;VR

1. 研究背景和意义

近年来教育部对虚拟仿真技术在职业教育中的促进作用越来越重视,发布了一系列推进高等教育虚拟仿真发展的文件。虚拟仿真平台能便利的整合本地和网络上的数字资源,能够将实验环境和对象进行数字化改造,让学生能够利用电脑和头戴设备进行实践操作。这种方式能够解决学生必须在危险的实习现场进行实验实践的弊端,同时老师能够利用虚拟仿真平台进行指导和考核,学生能利用平台进行交流。虚拟仿真实验实践教学相关软件也比较丰富,资源比较多,有助于培养学生自主学习的习惯。

工程管理专业从名字就可以看出这个专业是融合了工程技术和经济管理相关的知识,要求本专业学生不仅要具备较强的理论知识和方法,还要具备很强的实践能力。然而各高等院校在人才培养过程中出现了很多问题,简单的理论讲述培养的学生毕业后并不能适应工作岗位的要求。在教学过程中,理论过多、实践太少,很容易将原本简单的知识复杂化、枯燥化,导致学生的学习积极性不高。同时由于施工场地安全管理的需要,学生们很难参与到施工一线中直观学习,而一些施工工艺、施工方法和组织管理方面的知识又不是单纯的靠理论讲述能够讲解清楚的。在此背景下,探索将现代化教学手段和器材融入实践教学体系,助力实践教学过程培养,提升工程管理专业人才培养质量成为大势所趋。

2. 主要解决的问题

通过对高校工程管理专业毕业生的调研发现目前在各高校人才培养中普遍存在一些问题,主要体现在毕业生理论知识强而实践能力弱,毕业后不能胜任一些专业性较强的工作。所学知识停留在纸上谈兵的多,不能做到学以致用。本文章通过构建 BIM+VR 虚拟仿真实训体系着重解决以下问题:

(1) 如何扩展虚拟仿真平台资源库满足不同层次学生的多元化需求。以笔者所任教高校来看,工程管理专业学生来源多样,基础差异较大。一大半是常规夏季高考生,还有一部分是有专业学习经历的春季高考生。两类学生混合组班,春考生和夏考生专业基础差距很大,接受专业知识的能力有明显区别。统一进行一样的实践教学的话不能很好的满足因材施教的要求,从而导致不同水平学生实践教学有较大的差异。时间教学的目的是为了更好的辅助理论教学,让学生通过实践应用更加深刻的理解所学的专业知识,做到学以致用,为以后的就业打好坚实的专业基础,做到毕业即就业,就业即顶岗。同时在实操操作中培养学生的创新能力。目前的实践教学体系更多的是应用层面,学生仅仅能通过旁观、间接参与等了解部分所学知识,对于全面性、体系性、创新性实践能力还有很大差距。因此,针对学生的知识层次、课程性质和实训目的选择多样化的资源库,并制定合理的实训流程是首要问题。

（2）如何通过虚拟仿真满足学生真实实践体验的需求。

随着数字化教学和多媒体教学设备的应用，教师在日常教学中能通过图片、视频、动画等让学生对所学知识有一定的直观认识，但由于几乎所有学生都缺乏工程实践经验。出于安全性等考虑，国家规定施工场地一般都实行严格的门禁管理制度，学生进入施工现场进行体验的机会极少，无法形成最直接的工程真实体验。所以如何通过 BIM 技术平台对接工程识图、施工工艺和施工组织资源库，并通过 VR 进行虚拟现实体验是本文研究的一个重点和难点。

（3）如何在课程虚拟仿真实训中完善反馈机制。当前实践教学形式，师生互动不足，反馈渠道单一。比如现在一般是以班级为单位，每位老师带 2 个班的理论教学和实践教学任务，理论讲授以班级为单位开展效果尚可，但是实践教学以班级为单位进行开展，一位老师很难照顾过来。学生们一般自行开展实践教学任务，实践过程和实践效果很难把控。学生们在实践中遇到的问题一般自己查阅资料或者相互讨论解决，无法跟教师进行有效沟通。因此，如何在虚拟仿真实训畅通学生反馈渠道，拓展师生互动交流方式，完善反馈机制也是需要解决的关键问题之一。

3. BIM+VR 虚拟仿真实训体系建设

3.1 整体设计理念

以 OBE 理念为指导，以人才培养目标和课程目标为导向，根据实践教学内容推行案例化、项目化教学，增加学生的参与性、互动性和实践性。通过文字、图片、视频、虚拟仿真、实体模型、体验实操、VR 等各种媒介实现教学信息化的新模式。

3.2 具体设计思路

以建筑专业教育教学行为特点和高校工程管理专业人才培养目标为切入点，利用 BIM、虚拟仿真技术、互联网、大数据等信息化手段为支撑，形成包括平台建设、资源库建设、课程建设、环境建设四大部分的整体解决方案，从而提升建设工程领域的专业教学质量，推动教学改革。

3.3 “三库三实一平台”助力新型课堂建设，促专业课程教学改革

针对专业教学过程的分析，从老师和学生两个维度分别进行教学现状的深入调研，考虑现阶段学校对应用型人才培养的期望，结合平台和虚拟仿真系列课程得出不同的教学流程信息化的解决方案，整个方案概括为“三库、三实、

一平台”。

三库—素材库、资源库、知识库。以建筑课堂教学需求为基本切入点，从教学方式、教学内容两方面促进专业课程理论知识教学的改革，并且基于建设工程教育云平台的支撑，实现线上线下教学的深度融合。

三实—实训、实验、实习。在课程“三实”体系需求下，以教育云平台 and 移动端平台 APP 为支撑，通过预习任务、练习任务、考核任务、复习任务多种形式将三实过程进行组织管理，在实现实践方式的创新、教学内容的立体化、教学管理的信息化的基础上扎实推进专业教学改革。

3.4 BIM+VR 虚拟仿真实实践教学平台的具体应用：

3.4.1 课前准备

教师可以通过立体知识云库自主创建课程、知识点目录，同时可以使用资源库中资源编辑知识点。教师也可以引用平台的课程，对课程的知识目录进行调整、编辑。在同时教师可以安排课程知识点的授课计划，协助教师对于授课计划的管理。

同时可以将备课的课程分享给学生，学生可以通过教师分享的课程进行预习，同时也可以添加知识库中优秀课程进行参考。

3.4.2 课堂应用

教师可以通过平台将备课的内容进行课堂教学使用，解决教师传统的教学以 PPT 为主的教学模式。同时平台授课中融入签到、课堂练习、互动等功能，方便教师进行考勤和随堂检测。

学生端可以在线学习，同时也可以在线与学生和教师互动，实时作答教师的下发的练习任务，检验自己的课堂学习成果。

3.4.3 课后复习

教师可通过电脑端或者手机端下发课后练习任务或者重点考点任务，满足学生课后的复习，考前的练习；同时教师可以组建考试任务，教师可以通过设定试卷的难度、考点自由随机组卷；同时电脑或者手机终端会收集学生的过程的作答数据，从而掌握学生们对于知识点的掌握程度。

3.4.4 立体知识云平台在实训上的应用支持

高等教育的一大重要目的就是为社会输送合格的专业人才，而学生只学习理论知识的话，并不能将所学知识学以致用，因此实践、实习作为理论教育的重要补充在人才

培养中起到非常重要的作用。BIM+VR 虚拟仿真实实践教学平台实训方式、形式多样,从实训实践操作的教学角度出发,可真正反应出专业的岗位核心技能。通过信息化技术手段完成平台与教学数据对接,可随时调用教学资源辅助实训操作,有效实现了理实一体化的教学模式,从而将学生培养为高端技能型人才,大大提高在岗位中的核心竞争能力。

教师端可以通过立体知识云库,结合不同的终端,下发实训任务给学生,实训的任务分为行走课堂任务、3D 互动任务、VR 实训任务三种形式。

BIM+VR 虚拟仿真实实践教学平台目前主要支持三类实训教学方式:①校内实体楼实训教学;②校内 VR 实训教学;③校内机房上机实训教学。

3.4.5 综合评定

教师端通过立体知识云库的资源库,通过设置试卷的考核的知识点范围、难易程度随机组卷,也可以通过题库自主选择试题组卷,形成教师的试卷库。教师可以对自己的试卷进行下发,在线考试、阅卷、评卷。同时教师可以下发 3D 互动考试卷任务,满足教师实训考核。

教师端按照任务、课程、及所授全部课程三个维度的成绩进行管理。立体知识云库会统计教师下发的每门课程的各个任务的数据,包含有学习的时间、正确率、得分率、完成率以及知识点的正确率和学习人数,从而掌握每个学生学习详情。教师还能够查看任务整体、各个班级的任务的完成数据详情。通过收集的课程所有任务的数据,通过大数据的汇总、分析,从而对学生、班级对于某课程整体的学习时间、正确率、知识点掌握情况等得出分析。最终通过各个课程的数据分析,得出教师整个学年或者教学历程数据,包含有教授时长、课程教授的班级平均分、平均完成率。

学生端同样按照任务、课程及所学全部课程三个维度进行成绩的管理,立体知识云库会记录学生整个高等教育在线所学的课程成绩及学习情况的信息,最终形成一份结业的专业成绩报告以及能力的矢量图。

5. 结论与展望

建筑工程建设周期长,现场环境复杂,人员管理严格等特点决定了建筑类专业,尤其是工程管理类专业的学生很难参与到工程施工项目现场进行实践训练。另外在传统的集中实践教学环节中,专业课之间联系性不强,知识点分散,很难形成统一体系,这些都是在全国范围内工程管理教育教学中面临的普遍问题。本课题首先对建筑行业背景和行业岗位需求进行了分析,然后提出了实践教学改革的思路和方法,并分析了在国内外现状下此方法的政策和技术可行性,最后提出了实践教学体系的建设和建设内容,包括平台建设、资源库建设及课程实践教学内容建设等,形成了完整的建设工程管理实践教学体系。

通过此实践教学体系的构建,可以促进职业院校建设工程管理专业实践教学方式改革,帮助学生强化其现实体验丰富专业课实践教学内容,从而实现教学过程的优化、各专业课程知识点的融合以及考核方式的多元化。并提出相关研究的 BIM+VR 虚拟仿真实训可以使学生在开放、自主、交互的虚拟环境中进行安全、经济可重复的实验实践模拟操作。

本文提出的方法能够较为完美的解决目前建设工程管理专业实践教学存在的问题,具有较大的推广应用价值。但由于研究资金有限,研究人员水平不足等原因,本课题难免存在不足之处,希望能在本校建设工程管理专业实践教学改革中不断完善。

参考文献:

- [1] 欧海燕,单丹.网络教学平台与虚拟仿真协同应用的工程管理实践教学改革研究[J].教育教学论,2020,05:13-15.
- [2] 陈东方,任高峰.“隧道工程”虚拟仿真实验教学平台的构建与实践[J].工业和信息化教育,2023,06:28-29.

作者信息:

张震 男,汉,山东寿光市人,硕士,潍坊科技学院讲师,主要研究方向为项目管理。