

doi:10.11835/j.issn.1005-2909.2023.06.005

欢迎按以下格式引用:徐晟,孙峻. 工程管理专业虚拟仿真教学建设意愿与阻碍因素研究[J]. 高等建筑教育,2023,32(6):36-44.

工程管理专业虚拟仿真教学建设 意愿与阻碍因素研究

徐晟¹, 孙峻²

(1. 长安大学 经济与管理学院, 陕西 西安 710061; 2. 华中科技大学 土木与水利工程学院, 湖北 武汉 430074)

摘要:新一轮科技革命和产业变革背景下,虚拟仿真教学为工程管理专业提供了全新的信息汇总渠道和高质量的实践操作模块,拓展了实验教学的深度和广度,实现了实验教学与信息技术的融合。为深入了解新工科背景下工程管理专业建设虚拟仿真教学项目的建设情况,本研究面向全国工程管理专业教师开展问卷调查,收集了当前工程管理专业中虚拟仿真教学项目建设数据,通过了解工程管理专业虚拟仿真教学项目建设意愿,分析了建设虚拟仿真教学项目的阻碍因素,并提出了对策和建议。数据显示,仅有22.54%的受访者申请或参与了虚拟仿真教学课程建设,超过90%的受访者认为虚拟仿真教学对工程管理与工程造价专业人才培养来说很重要或比较重要,并认可其作用。其中,影响教学建设意愿的主要阻碍因素包括缺乏资金、技术支撑和相关资源支持等。研究结果对推动工程管理专业虚拟仿真教学项目建设具有重要实践意义,相关建议 and 对策可为高校相关专业教学建设提供借鉴和参考。

关键词:新工科;虚拟仿真教学项目;阻碍因素;工程管理专业

中图分类号:G642;TU71-4 **文献标志码:**A **文章编号:**1005-2909(2023)06-0036-09

随着新一轮科技革命和产业变革的到来,世界高等工程教育发生了革命性变化,从注重科学研究的“科学范式”逐步转化为注重实践的“工程范式”,所需的高等教育人才也从工程技术型、工程学科型逐步转变为工程实践型。为主动应对变化,2017年2月以来,教育部积极推进“新工科”建设^[1],先后形成了“复旦共识”“天大行动”和“北京指南”,确定了新工科建设目标和实施路线。新工科建设旨在构建新工科人才能力体系,要求高等学校树立新的工程教育理念,将新兴的技术融入土木工程等传统工科专业之中,强调对学生工程基础知识掌握和个人能力、团队协作及工程系统集成能力的培养,适应当前科技革命和产业变革的发展,培养具有国际视野、掌握新技术的创新型工程科技人才^[2]。

在新工科背景下,知识获取和传授的方式发生了巨大改变。新兴信息技术与教育教学的融合

修回日期:2022-07-21

基金项目:教育部第二批新工科研究与实践项目“虚拟仿真教学提升工程管理专业人才核心能力路径与实践”(E-GKRWJC20202909)

作者简介:徐晟(1987—),女,长安大学经济与管理学院副教授,博士,主要从事建设工程信息化与安全管理方向研究,(E-mail)sheng.xu@chd.edu.cn。

日益密切,虚拟仿真实验教学面向新工科,以“双创”能力培养为宗旨,依托虚拟现实、多媒体、人机交互、数据库和网络通信等技术,构建高度仿真的虚拟实验环境和实验对象,能够实现真实实验不具备或难以完成的教学功能。学生可在虚拟环境中开展实验,达到教学大纲所要求的教学目的,有效推动各高校实践教学的改革。在虚拟仿真教学模式下,学生被动学习的传统教学模式得到突破,虚拟仿真教学形式的沉浸感、想象性提高了学生的专注度和学习的自由度,主动研究的兴趣也被激发出来。虚拟仿真实验项目的人机交互性为教师提供了足够的学生反馈信息,有利于提高学生的创新实践能力,符合新时代高等教育改革新方向。在新时代全国高等学校本科教育工作会议要求下,全面开展一流本科课程建设成为了高等教育建设的重要任务。对此,教育部提出了从2019—2021年要完成1500门虚拟仿真教学“金课”的建设目标。国家对虚拟仿真项目发展历程总体表现为:首先建立虚拟仿真实验中心,在此基础上进一步完善实验教学内容,提升虚拟仿真项目的质量,最终实现校际共享,形成专业布局合理、教学效果优良、开放共享有效的高等教育信息化实验教学体系^[3],弥补应用型教学中实践环节的不足,使原来许多学科“做不到”“做不好”“做不上”的实验实训教学成为可能。自教育部颁布开展国家级示范性虚拟仿真教学项目建设以来,虚拟仿真教学得到了一定的发展,建设脚步在逐渐加快,但其发展速度与建设规模还需要进一步扩大,以满足日益增长的人才培养需求。

在国家工程管理行业快速发展的背景下^[4],工程管理专业亟需提高学生的实践能力和创新能力,培养多学科、多方向交叉融合的创新型复合人才^[5]。传统工程管理专业实验和实践教学对仪器、设备、场地等因素的要求较高,因教学场地和投入资金的限制,许多高校难以多次有效地开展相关教学活动,学生仅能从中得到片面的专业认知,这与新工科背景下社会对高质量工程管理人才的需求相差甚远^[6]。相较于传统课堂教学和为期几周的短暂实习,虚拟仿真教学更加符合学科特点,为工程管理专业教学提供了全新的信息汇总渠道和高质量的实践操作模块,将复杂的知识融入具体情境中,提高了学生抽象思维能力和创新实践能力,实现了教学改革的目的^[7]。虚拟仿真教学课程应严格把握好教学重难点,与本专业教学大纲或人才培养的方案形成有效映射,在原有理论教学的基础上,设置必要的虚拟仿真实验教学课时,线上线下教学相结合,实现专业课教学开放与拓展。然而,虚拟仿真教学在全国各高校工程管理及工程造价专业的应用仍未全面开展,部分高校对虚拟仿真实践教学模式运用于工程管理专业人才培养中仍有疑虑,虚拟仿真教学项目在高校中的建设情况也不甚理想。

为深入了解新工科背景下工程管理与工程造价专业建设虚拟仿真教学金课的建设情况,本研究对全国各高校工程管理、工程造价专业的相关教学人员进行了问卷调查,统计并分析了当前工程管理及工程造价专业虚拟仿真教学项目建设数据,了解了国内工程管理专业虚拟仿真教学项目建设情况及其建设意愿与阻碍因素,并针对性提出对策和建议,以实现虚拟仿真教学在全国范围内进一步推广与发展,为我国高素质创新型人才培养提供助力。

一、调研情况概述

(一) 工程管理专业虚拟仿真教学体系

工程管理专业虚拟仿真教学体系主要包含两个方面内容:一是坚持人才培养原则,面向人才培养目标的虚拟仿真教学内容体系与教学资源;二是支撑仿真教学内容的平台体系(图1)。通过分析专业培养方案中的课程内容及教学知识点,对照虚拟仿真教学类型特点及现有平台资源,进而构建工程施工虚拟仿真实验数据库(内容库和案例库)。虚拟仿真教学的软硬件资源需要实验教学平

台、科研项目平台校企合作平台的支撑,以及提供人才培养需求、创新技术支撑和经费支持,而优秀的虚拟仿真教学项目往往需要国家、学校、企业等多方的共同努力和经费资助才能有效建设,并且随着实验教学的发展还需要持续投入。

工程管理专业虚拟仿真教学软硬件资源体系涉及十余种虚拟仿真信息技术,涵盖了从工程信息采集、建模到应用的全过程,其相关硬件资源及对应软件系统可根据实际开发的虚拟仿真教学项目来选择应用,通过构建“需求-内容-技术-硬件-软件”体系,有效支持专业教学中的工程规划—设计—施工—运维全过程实践教学需求。

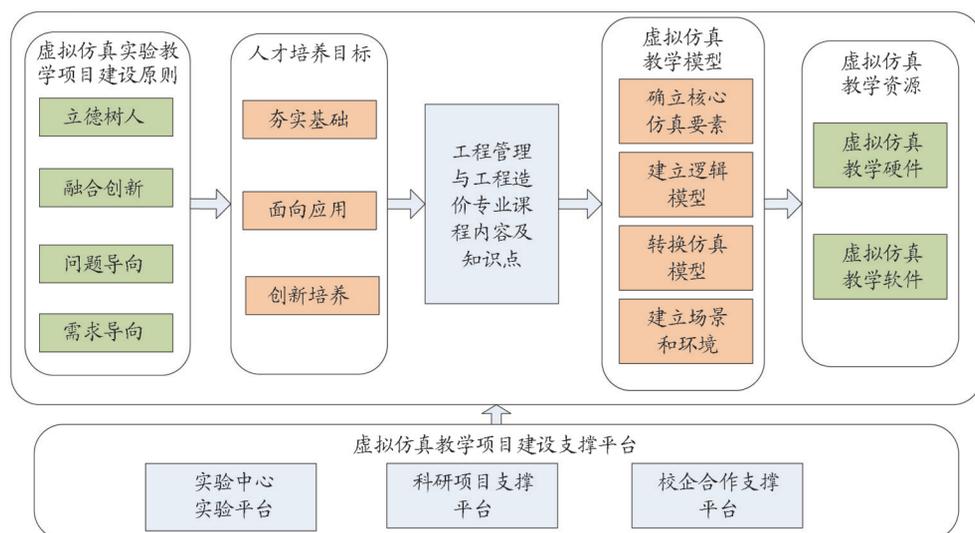


图1 工程管理专业虚拟仿真教学体系

(二) 调查问卷设计与发放

研究基于社会心理学中的态度理论^[8],旨在探索工程管理专业虚拟仿真教学项目的建设意愿。该理论认为态度可分为认知、情感、行为三个维度。其中,认知态度指对所研究对象观念、认识,以及在此基础上形成的具有倾向性的思维方式;情感态度指研究对象对某个对象的情感反应(喜欢或讨厌、支持或反对等);行为态度指研究对象对于某个对象可能产生的行为影响。因此,本研究采用的问卷可分为四个主题,包括受访者对虚拟仿真教学的了解程度、主观感受、建设意向和意见建议,以全面了解工程管理专业教师对虚拟仿真教学项目的建设意愿。问题设置上,主要采用Likert五级量表的形式,少量问题根据需要采用了多项选择和开放式问答的形式,以便受访者表达真实意愿。为保证调研结果的可靠性,调查文件采用网络电子问卷的形式发放,发放对象为全国各高校工程管理、工程造价专业的相关教学人员(拥有丰富的专业知识和教学经验),共计回收142份有效样本。

调查数据显示,受访者来自华东地区的人数最多,占总人数的33.61%,另有20.17%的受访者来自中南地区,16.81%的受访者来自华北地区,13.45%的受访者来自东北地区,来自西南地区和西北地区的受访者最少,分别占总人数的9.24%和6.72%。除所属区域外,受访者所在高校的侧重点也不尽相同,其中71.43%的受访者来自教学型高校,28.57%的受访者来自研究型高校。受访者遍布全国各地,涵盖了各类型高校,能够代表国内工程管理专业基本情况,调查数据具有有效性。

本次调研的受访者主要来自工程管理专业,所承担的课程主要包括招投标与合同管理(12.23%)、工程估价(10.79%)、施工技术(6.47%)、房屋建筑学(4.32%)、运筹学(4.32%)等。

(三) 虚拟仿真教学项目建设情况概述

调查数据显示,仅有23.08%的受访者(33人)申请或参与了虚拟仿真教学课程建设,包括山东

建筑大学获批的“建筑工程管理国家级虚拟仿真实验中心”;其余76.92%的受访者(110人)从未参与过虚拟仿真教学项目。已建成或正在建设的虚拟仿真项目可分为土木工程技术类、工程项目管理类、工程计量与造价类、BIM技术类等(表1)。,涵盖工程管理专业技术、管理、经济、法律四大知识领域,与行业对信息化、智能化的发展需求相适应

从受访结果来看,由于虚拟仿真实验项目具有沉浸感、交互性强且不受时间、空间限制的特点,传统教学难以完成的实验,借助虚拟仿真实验教学模拟出现实世界中的真实实验环境,可以更加直观的向学生展示实验原理及操作步骤,以获得更良好地学习体验。例如,对于项目管理类和工程计量与造价类课程,学生可以通过虚拟仿真实验平台实际参与管理或算量的过程;对于施工技术等课程中现实中抽象、繁琐的施工方法,学生可以充分了解和感受复杂的工艺流程,更加直观地观察到建筑的结构特征,与传统教学项目相比具有明显的优越性。

表1 受访者参与建设的典型虚拟仿真教学项目

类别	典型的虚拟仿真教学项目
土木工程技术类	装配式住宅建造虚拟仿真实验
	工程结构抗震虚拟仿真实验
	桥梁工程挂篮施工线型质量控制虚拟仿真
工程项目管理类	建筑施工关键安全风险管控仿真实验
	国际工程风险智能预警与应对
	建设工程项目进度管理虚拟仿真
工程计量与造价类	工程招投标虚拟仿真
	全过程工程造价虚拟仿真实验项目
	复杂地质钻孔桩施工及算量虚拟仿真
BIM技术类	BIM+VR+CIM+MR下的虚拟仿真实验
	5D施工模拟虚拟仿真实验
	基于BIM技术的炼化工程施工组织设计

当被问及所在专业虚拟仿真教学的建设情况时,55.94%的受访者表示自己所在专业里有教师申请或建设了虚拟仿真教学项目,另有27.97%的受访者表示自己所在专业并没有老师进行虚拟仿真教学项目的建设,有16.08%的受访者不清楚所在专业虚拟仿真课程的建设情况。

根据受访者自己对其他同类型学校同一专业开展虚拟仿真教学情况的了解,有48.95%的受访者认为其他学校开展的虚拟仿真教学项目较少,32.87%的受访者不清楚其他学校的情况,仅有17.48%的受访者表示开展虚拟仿真教学的同类型学校比较多,说明大部分受访者对于虚拟仿真教学项目的进展有所关注,虚拟仿真教学项目的推进工作在全国范围内取得了一定的成效,但整体建设状况还有待提升。

二、工程管理专业虚拟仿真教学项目的建设意愿

本研究在调研工程管理专业对虚拟仿真教学项目的建设意愿时,既考虑了受访者对虚拟仿真教学项目的认识,又考虑了受访者对虚拟仿真项目的建设意愿。

(一) 对虚拟仿真教学项目的认识

受访者对虚拟仿真项目的认识可分为两个方面:对虚拟仿真教学项目优势的客观认知和对虚

拟仿真教学项目建设的主观感受。客观认知包括受访者是否了解虚拟仿真教学的优势和是否了解虚拟仿真教学对学生能力的培养。

调研结果表明,受访者对虚拟仿真教学的认识比较全面,有相当一部分受访者认为虚拟仿真教学是一种必要的、先进的教学手段,并认为虚拟仿真教学的最大优势就是提供沉浸式体验及交互式体验。操作者可以身临其境地进入到教学平台所创造出的虚拟仿真环境之中,提供可以自我操作的空间,实现启发学生的想象力和创造能力。对于危险性较高的实验和真实的施工现场,虚拟仿真教学项目可以充分保证学生的安全,改善传统实验教学流于形式、学生积极性不高的现状,提高学习效率(图2)。

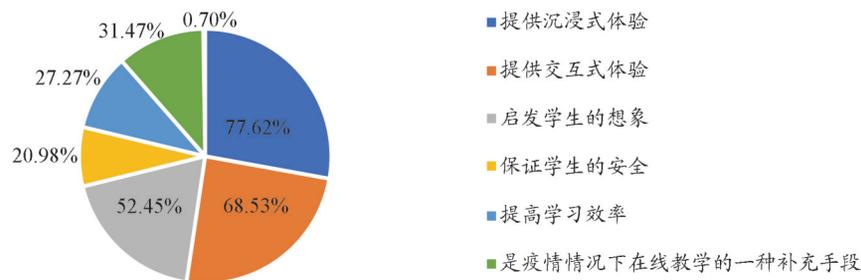


图2 虚拟仿真教学的优势

虚拟仿真教学在提升学生能力方面也有很大作用。大多数受访者认为虚拟仿真教学可以提升工程管理专业学生对工程的认识以及动手能力;一部分受访者认为可以提升学生解决问题能力和分析问题的能力,使用现代工具的能力也会得到相应提升;少数受访者认为虚拟仿真教学可以提升学生的管理能力和团队精神(图3)。

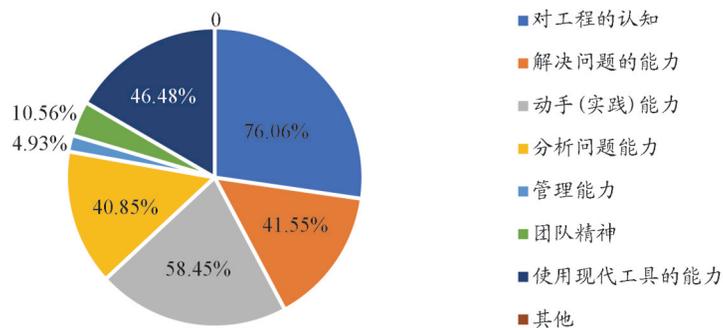


图3 虚拟仿真教学对学生能力的提升

本研究将对虚拟仿真教学的主观感受分解为五个方面,包括是否认可其对人才培养的重要性、是否认可其地位、是否认可其必要性、是否认为是未来趋势,以及是否认为对教学有促进作用。

调查结果显示(表2),超过90%的受访者(133人)认为虚拟仿真教学对工程管理与工程造价专业人才培养来说很重要或比较重要;仅有6.99%的受访者(10人)认为虚拟仿真教学对专业人才培养的作用比较一般或不重要。88.02%的受访者非常认可虚拟仿真教学在教学工作中的地位,并且觉得开展虚拟仿真教学非常必要,仅有17人觉得虚拟仿真教学的重要性一般。近半数受访者比较同意虚拟仿真教学是未来的发展趋势;另有38.03%的受访者非常同意虚拟仿真教学是未来趋势;有14人持观望态度;仅有3.52%的人不认可虚拟仿真教学是未来趋势。有超半数的受访者比较同意虚拟仿真教学对教学有促进作用;有28.17%的受访者非常同意虚拟仿真教学的促进作用;有17.61%的受访者对虚拟仿真教学持观望态度,不能明确其是否有促进作用;仅有4人认为虚拟仿真

教学对教学没有促进作用。

表2 受访者对建设虚拟仿真教学效果的认识

	非常同意/%	比较同意/%	一般/%	比较不同意/%	不同意/%
人才培养的重要性	40.56	52.45	5.59	0.00	1.40
对其地位的评价	37.76	50.35	10.49	1.40	0.00
开展的必要性	44.06	50.35	4.90	0.00	0.70
认为是未来趋势	38.46	48.25	9.79	2.80	0.70
认为其有促进作用	28.17	51.41	17.61	2.11	0.70

(二) 虚拟仿真教学项目的建设意向

鉴于虚拟仿真教学的多种优势,受访者开展与建设虚拟仿真项目的意愿比较强烈(图4)。基于虚拟仿真教学在全国范围内的建设现状,以及同校同专业教师在建设虚拟仿真教学方面的成果,受访者在一定程度上会感受到建设虚拟仿真教学的压力。调查结果表明,有一半受访者认为有条件的话,应该建设虚拟仿真教学项目;有22.38%的受访者表示存在开展虚拟仿真项目的压力;有14.69%的受访者认为开展虚拟仿真教学是比较迫切的;有11.19%的受访者表示并没有感受到建设虚拟仿真项目的压力;仅有3人认为开展虚拟仿真教学项目是非常迫切的。受访者所在专业中有关建设虚拟仿真教学的计划,也会在一定程度上影响受访者建设虚拟仿真教学的意愿。有43.36%的受访者表示自己所在专业有建设虚拟仿真教学项目的计划;另有57人,即39.86%的受访者表示自己的专业暂时未有此想法;有16.78%的受访者不了解自己所在专业在此方面的计划。在多种因素的影响下,有6.99%受访者认为自己肯定会在未来一年内申请虚拟仿真教学项目;有37.76%的受访者已经有开展虚拟仿真教学项目的想法,并且希望得到更多的信息和支持;另有31.47%的受访者正在考虑是否要开展虚拟仿真教学项目;认为自己一年内不会开展虚拟仿真教学项目的受访者占总人数的23.78%。

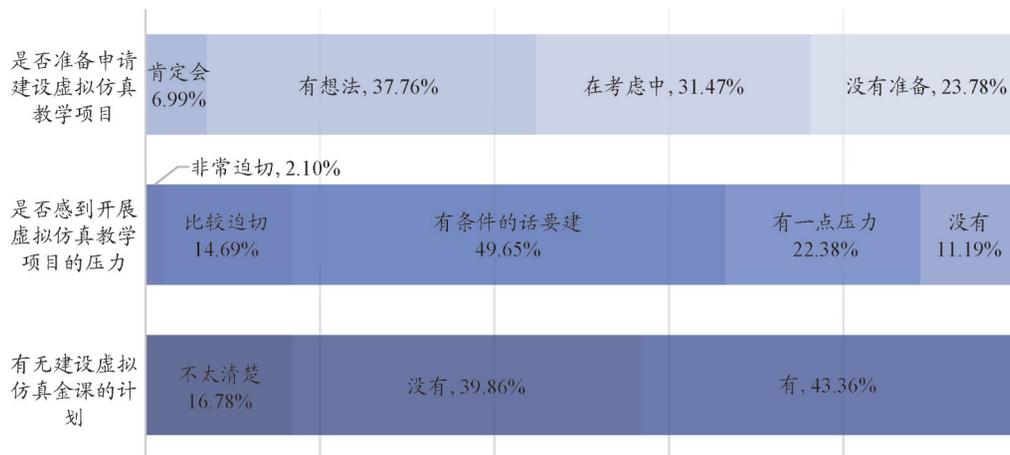


图4 受访者未来一年内开展虚拟仿真教学项目的意愿

各高校之间进行有关虚拟仿真教学的交流对虚拟仿真教学的推广有很大促进作用。当被问及是否愿意免费共享虚拟仿真项目给其他学校时,有51.41%的受访者表达只要学校不反对就可以;19.01%的受访者认为需要收取一定费用;28.87%的受访者愿意免费无偿分享自己的虚拟仿真项目;仅有1位受访者不愿分享自己的项目。

三、虚拟仿真教学项目的阻碍因素

研究进一步探索了虚拟仿真教学项目的阻碍因素。调查结果显示,有35.21%的受访者表示自己还不清楚怎么开始建设虚拟仿真教学项目;有30.28%的受访者大概了解一些信息;有21.83%的受访者知道大致步骤;很有自信可以开始建设虚拟仿真教学项目的受访者占6.34%;已经在建设虚拟仿真教学的受访者同样占6.34%。

超半数受访者认为建设虚拟仿真项目存在一些困难;有20.42%的受访者表示困难非常多,并且认为这些困难阻碍了自己建设虚拟仿真教学项目的步伐;有15.49%的受访者表示障碍可以克服;仅有3人认为完全没有建设障碍。

当被问及现阶段建设虚拟仿真教学项目具体存在哪些困难时,有113位受访者(79.58%)认为主要困难是缺少资金支持;有89位受访者(62.88%)认为缺乏技术支持。有受访者表示:“虚仿项目前期技术方面投入较大,先花钱再立项会导致实施困难”“资金政策需要支持,教师缺乏动力”“希望给予技术支持”等。技术问题严重制约着虚拟仿真教学项目的建设,一方面,技术能力不足会导致虚拟仿真实验项目的仿真度大大降低,不满足真实实验的虚拟仿真孪生环境;另一方面,可能无法使学生便捷地操作虚拟仿真实验系统,干预实验过程,不能满足建设虚拟仿真实验教学项目的初衷。

另一个不容忽视的困难是缺少虚拟仿真教学相关的教学资源。目前各高校间资源共享机制还不健全,建设团队专业技术不成熟,无法达到高仿真度,实验教学信息化融合不够深入,虚拟仿真教学项目建设难以推进。部分高校教师反映:“希望建立交流平台”“建议将有示范性的仿真教学资源在网上共享,让不同层次的高校借鉴学习,进而结合自身情况进行虚拟仿真项目建设”等。实验空间网站是国家虚拟仿真实验教学课程共享平台,是全球范围内第一个覆盖各个层次高校和汇聚了全部学科专业的开放共享实验教学公共服务平台。该网站为虚拟仿真教学项目提供了大量可参考的资源与技术。然而,本研究显示,仅有35位受访者(24.48%)对该网站有所了解。

除此之外,学科教师并不明确应该开发何种创新性项目,尽管有建设虚拟仿真教学项目的想法,但却难以实现。从传统教学方式向虚拟仿真教学方式的转变是比较困难的。虚拟仿真实验教学项目要求坚持“能实不虚”“以虚补实”“以虚促实”建设原则,但在项目建设初期的选题立项阶段,很多有意向进行虚拟仿真实验教学项目建设的教师很难有明确的建设方向。有受访者认为:“没有好的范例来进行学习”“希望出台相关指导性文件,颁布相关标准及建设项目的要求”等。

再次,有37.32%的受访者认为虚拟仿真教学还未大范围推广的原因是其他方面的工作太多,没有足够的时间和精力来建设;还有少部分受访者认为虚拟仿真教学发展的阻碍是“了解虚拟仿真教学的老师较少”,虚拟仿真教学如果想得到广泛应用,就要补充足够的师资。近年来,在国家示范性虚拟仿真教学项目推动助力下,有越来越多的教师认识到虚拟仿真教学的优势和效益,并积极投身于虚拟仿真教学项目建设,这一局面有望得到充分改善。

最后,有16.2%的受访者认为虚拟仿真教学“需要打通不同的课程,不太好协调”。由于虚拟仿真教学具有较高的集成性,一般而言,每一个虚拟仿真教学项目往往集成了多门课程中的多个相应知识点,从而在挂靠的课程方面可能存在协调困难。也有个别受访者认为虚拟仿真教学归根结底是使用虚拟场景来展现相关内容,在视觉、听觉方面能够提供良好体验,但无法真正提供触觉、动觉等方面的真实体验,因此认为“虚拟仿真教学不能代替真正的实验”,对于特别重要的课程与知识点需要提供传统的实验体验(图5)。

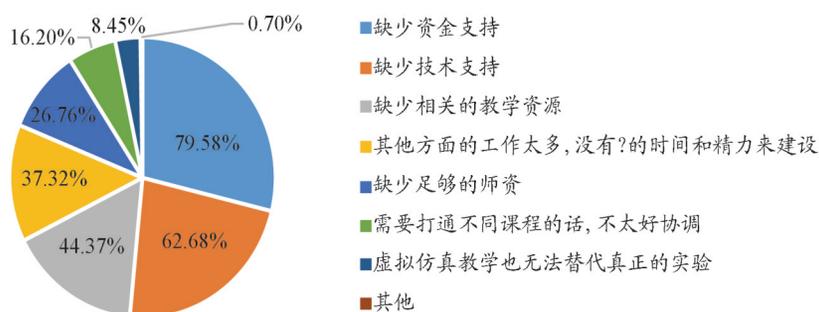


图5 建设虚拟仿真教学项目的阻碍因素

四、建议与对策

针对调研结果,提出以下建议与对策。

(1)编制虚拟仿真教学标准,出台有关政策。教育部的一流本科课程建设已明确提出“两性一度”的课程建设标准,即在虚拟仿真教学项目的建设全过程中,紧紧抓住“高阶性”“创新性”和“挑战性”的原则。然而,部分高校对于虚拟仿真实验教学项目的建设方向依然不明确,缺少建设标准的指导,虚拟仿真教学项目建设无法有效落实。建议编制虚拟仿真“金课”的建设标准,制定具有指导性的建设框架,出台相应政策对各高校虚拟仿真教学项目建设进行切实引导,保证课程内容和当今学科发展以及科技前沿充分结合,培养学生主动思考解决复杂问题的综合能力,打造出具有工程性和综合性的虚拟仿真教学项目。

(2)开展具有针对性的虚拟仿真教学培训与指导。教育部应针对虚拟仿真教学项目开展相应的培训,宣贯虚拟仿真“金课”的标准,对课程建设提出建议,引导各高校顺利建设虚拟仿真教学项目。同时,具备教学经验的学科专业教师需要强化与制作虚拟仿真教学项目的信息化专业技术人员之间的交流,保障教学过程有序进行^[9]。

(3)建立交流平台,共享优质资源。在收集到的问卷调查结果中,大多数受访者提出很多普通高校及高职院校的建设经费和教研团队资源受限,开展虚拟仿真教学需要满足当今互联网+环境下学生试验开放共享的要求。加强校际之间良性的交流与联系,各高校开放交流平台,共享优质资源,组建具备虚拟仿真教学项目建设的专家团队,根据教育部要求有针对性开展项目交流与教师培训,探讨虚拟仿真教学项目建设中存在的问题,以具有示范性的虚拟仿真教学项目指导建设遇到瓶颈的高校;同时,探索校际之间虚拟仿真教学项目的共享制度,从而充分、高效地利用优秀项目资源,优化配置,避免重复建设,提升虚拟仿真教学项目的质量^[10]。

(4)精进虚拟仿真教学的关键技术。虚拟仿真教学技术方面的关键在于好用性与开放性,基于虚拟仿真教学对于设备、网络环境等硬件具有较高要求的特点,需要建设响应速度快、学生及教师使用体验良好的虚拟仿真教学系统,用较高的画面品质充分还原真实实验项目环境下的情景,尽可能做到视觉、听觉、触觉等多种感官的拟真呈现,以虚促实,更加有效的启发学生主动学习、积极探究、自主实践的创新思维,推进虚拟仿真教学项目建设^[11]。

(5)加大资金投入。“双一流”高校的教育资源优势明显,对虚拟仿真教学项目投入大,项目建设整体实力就相对较强,目前开展得较为顺利,获得认定项目较多。相比之下,很多普通高校并没有足够的资金开展虚拟仿真教学项目建设,因此,提供相应的立项、资金支持将有助于推动虚拟仿真教学项目建设。

参考文献:

- [1] “新工科”建设复旦共识[J]. 高等工程教育研究, 2017(1):10-11.
- [2] 孙峻. “新工科”土木工程人才创新能力培养[J]. 高等建筑教育, 2018, 27(2):5-9.
- [3] 教育部. 教育部关于开展国家虚拟仿真实验教学项目建设工作的通知[Z]. (2018-05-30).
- [4] 丁烈云. 智能建造推动建筑产业变革[N]. 中国建设报, 2019-06-07(8).
- [5] 丁烈云. 智能建造创新型工程科技人才培养的思考[J]. 高等工程教育研究, 2019(5):1-4.
- [6] 林健. 新工科专业课程体系改革和课程建设[J]. 高等工程教育研究, 2020(1):1-13, 24.
- [7] 林健. 引领高等教育改革的新工科建设[J]. 中国高等教育, 2017(13):40-43.
- [8] Albarracin D, Shavitt S. Attitudes and attitude change[J]. Annual Review of Psychology, 2018(69):299-327.
- [9] 刘世平, 骆汉宾, 孙峻, 等. 关于智能建造本科专业实践教学方案设计的思考[J]. 高等工程教育研究, 2020(1):20-24.
- [10] 农春仕, 孟国忠, 周德群, 等. “双一流”行业高校建设虚拟仿真实验教学项目的探究[J]. 实验技术与管理, 2021, 38(5):15-19.
- [11] 刘占省, 白文燕, 杜修力. 智能建造专业新型数字化教学模式研究[J]. 高等建筑教育, 2022, 31(1):15-23.

Research on the willingness and obstacle factors in virtual simulation courses construction for engineering management major

XU Sheng¹, SUN Jun²

(1. School of Economics and Management, Chang'an University, Xi'an 710061, P. R. China; 2. School of Civil and Hydraulic Engineering, Huazhong University of Science and Technology, Wuhan 430074, P. R. China)

Abstract: Virtual simulation teaching under the background of a new round of scientific and technological revolution and industrial transformation provides new information gathering channels and high-quality practical operation blocks for engineering management major, expands the depth and breadth of experimental teaching, and achieves the integration of experimental teaching and information technology. In order to understand the construction of virtual simulation course of engineering management major under the background of emerging engineering, this study carries out a questionnaire survey for engineering management teachers nationwide, collecting data on the construction of virtual simulation teaching projects. By understanding the willingness to construct virtual simulation teaching projects, the obstacles are analyzed, and countermeasures and suggestions are proposed. The results show that more than 90% of the respondents believe that virtual simulation teaching is very important for the training of engineering management and engineering cost professionals, and recognize its role; however, only 22.54% of the respondents apply for or participate in the construction of virtual simulation teaching courses. The main obstacles include lack of funds, technical support and related resources support. This study has important practical significance in promoting the construction of virtual simulation teaching projects for engineering management major, and relevant suggestions and countermeasures can provide reference for the teaching construction of related majors in universities.

Key words: emerging engineering; virtual simulation teaching projects; obstacles; engineering management major

(责任编辑 崔守奎)