

高职院校虚拟仿真实训基地建设质量评价

张同钰

(咸阳职业技术学院, 陕西 咸阳 712000)

摘要: 随着经济的持续繁荣与城市化进程的加快,建筑领域对专业人才的需求呈现逐年递增趋势,建设虚拟仿真实训基地成为高职院校优化建筑工程类专业教学效果的重要途径。基于熵权法,从实训条件、实训实施、实训效果及创新与发展4个维度对高职院校虚拟仿真实训基地建设质量进行评价分析,确定高职院校虚拟仿真实训基地建设质量评价等级。研究结果表明,一级指标的权重按大小排列为实训实施>实训效果>实训条件>创新与发展;二级指标中,基地特色与创新、校内效果与社会服务等三个指标排名靠前。基于此,高职院校应从丰富资金来源、加强虚拟仿真实训操作灵活性及教学方式多样化等方面提升虚拟仿真实训基地建设质量。

关键词: 高职院校; 建筑工程专业; 虚拟仿真; 实训基地; 建设质量

中图分类号: G712 **文献标志码:** A **文章编号:** 1674-8646(2024)07-0081-03

Research on Quality Evaluation of the Construction of Virtual Simulation Training Base in Higher Vocational Colleges

Zhang Tongyu

(Xianyang Polytechnic Institute, Xianyang 712000, China)

Abstract: With the continuous prosperity of economy and the acceleration of urbanization, the demands for professional talents in architecture show an increasing trend year by year. The construction of virtual simulation training base has become an important way to optimize the teaching effect of architectural engineering majors in higher vocational colleges. Based on entropy weight method, the study evaluates and analyzes the construction quality of virtual simulation training base in higher vocational colleges from 4 dimensions: training conditions, training implementation, training effect, innovation and development; and determines the evaluation level of virtual simulation training base construction quality. The results show that the weights of the first-level indicators are ranked as implementation of training > effect of training > condition of training > innovation and development. Among the second-level indicators, base characteristics and innovation, campus effect and social service are the top three indicators. Based on this, higher vocational colleges should improve the quality of virtual simulation training base construction through enriching funding sources, strengthening operational flexibility of virtual simulation training, and diversifying teaching methods.

Key words: Higher vocational college; Architectural civil engineering major; Virtual simulation; Training base; Construction quality

0 引言

随着国内建筑业的蓬勃发展,市场对建筑工程类专业毕业生的需求持续上升,促使该类专业的教育规模不断扩大。但随着建筑企业招聘规模的扩大与安全管理要求的提升,建筑工程类专业在实践教学中的技术难题逐渐凸显^[1]。建筑工程类专业进行实训

往往涉及复杂的设备、严苛的实验环境与大量的资源消耗,成本高昂,尤其是高风险、大规模的实验,普通本科生难以直接参与,限制了学生参与实验的自主性。场地与实践时间的限制也使一些隐蔽工程与大型实验难以进行现场演示。为解决这些技术难题,建设虚拟仿真实训基地成为高职院校优化建筑工程类专业教学效果的重要途径。在高职院校虚拟仿真实训基地建设中,虚拟仿真实验教学占据核心地位,倡导高校积极运用多媒体虚拟现实与数值模拟技术打造逼真的虚拟实验场景与实验目标,推动教学方法与实验手段的创新研究与实践尝试^[2]。虚拟仿真实验教学可有效弥补传统实验教学中的不足与局限性,为建筑工程教育的发展注入新的活力与动力。

收稿日期: 2024-01-08

基金项目: 咸阳职业技术学院2023年度教学改革研究项目“建筑工程虚拟仿真示范实训基地建设路径与成效研究”(2023JYB15)

作者简介: 张同钰(1989-),男,硕士,讲师。研究方向: 建筑工程。

基于此 构建虚拟仿真实训基地建设质量评价体系并加以检验 以期提升建筑工程类专业实践教学的效果与质量 帮助学生更好地掌握核心专业知识与技能 提升其工程实践能力与创新思维能力 为未来的职业发展奠定坚实基础。

1 质量评价体系的构建

在深入研究高职院校虚拟仿真实训基地建设质量因素的基础上 结合高职院校虚拟仿真实训基地建设特点 构建高职院校虚拟仿真实训基地建设质量评价体系 包括各种可能的风险因素与评估标准 旨在全面、客观地评估高职院校虚拟仿真实训基地的建设质量。详见表 1。

表 1 高职院校虚拟仿真实训基地建设质量评价体系

Tab. 1 Construction quality evaluation system of virtual simulation practical training base in higher vocational colleges

一级指标	二级指标	编码	
高职院校虚拟仿 真实训基地建设 质量评价体系 (A)	硬件、软件条件	C1	
	实训条件(B1)	学科建设	C2
		师资队伍建设	C3
		教学管理	C4
	实训实施(B2)	校内效果	C5
		社会服务	C6
		人才培养	C7
	实训效果(B3)	教学成果	C8
		基地效益	C9
		资源共享	C10
	创新与发展(B4)	基地特色与创新	C11
		虚拟仿真实训持续优化	C12

2 权重计算

为评估高职院校虚拟仿真实训基地的建设质量,采用包含三个关键参数 Ex 、 En 与 He 的评价体系,分别用于量化数值的大小、波动情况及离散程度。借鉴熵法对指标的灵活性进行优化,将专家的主观判断转化为数据以反映不确定性。融合主观与客观测量,确保所得权重分布更科学、准确地体现出各风险因素的重要性。运用 m 位专家与 n 个评估标准,借助云模型的逆生成器算法推导出针对第 j 个评估标准的云模型数值特征值计算公式,具体表达如下:

$$Ex_j = \bar{x}_j = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m x_{ij} \quad (1)$$

$$En_j = \sqrt{\frac{\pi}{2}} \times \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m |x_{ij} - Ex_j| \quad (2)$$

$$He_j = \sqrt{\frac{1}{m-1} \sum_{i=1}^m (x_{ij} - Ex_j)^2 - En_j^2} \quad (3)$$

其中 $i=1, 2, \dots, m; j=1, 2, \dots, n; Ex_j, En_j, He_j$ 分别是第 j 个指标的期望值、熵值与超熵值。用传统权重计算方法求解第 j 个评价指标权重 β_j , 公式如下:

$$\beta_j = \frac{Ex_j}{\sum_{j=1}^n Ex_j} \quad (j=1, 2, \dots, n) \quad (4)$$

3 质量评价体系合理性检验

在评估过程中,将实训基地建设质量划分为五个等级,进行定性描述,分别为极低、低、中等、高与极高,旨在建立科学、合理、易操作的质量评价体系,为高职院校虚拟仿真实训基地建设提供支持。质量评价等级分类标准详见表 2。

表 2 质量评价等级分类标准

Tab. 2 Quality evaluation grade classification standard

质量评价指标	1 级	2 级	3 级	4 级	5 级
描述	非常低	低	中等	高	非常高
分数	0 ~ 20	21 ~ 40	41 ~ 60	61 ~ 80	81 ~ 100

为确保高职院校虚拟仿真实训基地建设质量评价体系的准确性与有效性,邀请 9 位专家对其进行调研分析,对基地建设进行细致的评分。为确保评价的一致性与准确性,采用统一的评价准则供专家参考,在评价过程中强调评价准则的科学性与合理性,确保评价结果能够真实反映实训基地的建设水平。详见表 3。

表 3 质量评价评分结果

Tab. 3 Results of quality evaluation score

风险因素指标	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
硬件、软件条件	C1	74	78	72	72	74	76	78	78	75
学科建设	C2	73	71	69	72	74	71	74	71	74
师资队伍建设	C3	78	79	82	88	84	88	82	79	79
教学管理	C4	72	76	72	75	74	74	71	74	70
校内效果	C5	83	85	85	83	85	77	89	88	88
社会服务	C6	82	81	80	87	81	85	83	81	80
人才培养	C7	73	71	75	76	73	71	77	75	74
教学成果	C8	77	81	75	76	75	81	77	82	75
基地效益	C9	79	76	74	79	74	73	73	72	70
资源共享	C10	77	82	80	81	84	84	81	83	77
基地特色与创新	C11	82	90	89	80	87	86	82	84	89
虚拟仿真实训持续优化	C12	75	79	76	79	75	75	77	75	74

利用式(1)~式(3)分别计算各质量影响因素的预期得分 Ex_j 、离散度 En_j 与随机度 He_j ,基于式(4)确定各影响因素的权重 β_j 。各质量指标的预期值展现出良好的分布状态,区间差异更为明显。熵值与超熵值反映了专家意见的离散程度,采用权重计算方法所获得的风险权重值主要集中在 7%~9%,显示出相对均匀的权重分布。详见表 4。

表4 质量评价指标的客观加权计算结果

Tab. 4 Results of objective weighted calculation of the quality evaluation index

风险指标	预期得分 Ex_j	离散度 En_j	随机度 He_j	权重 β_j	
硬件、软件条件	C1	75.22	2.5375	6.4507	0.0802
学科建设	C2	72.11	1.8258	4.6667	0.0758
师资队伍建设	C3	82.11	3.8063	10.1994	0.0864
教学管理	C4	73.11	2.0734	5.1988	0.0769
校内效果	C5	84.78	3.1565	9.6105	0.0892
社会服务	C6	82.22	2.3209	6.3136	0.0865
人才培养	C7	73.89	2.1043	5.5252	0.0777
教学成果	C8	77.67	3.0636	7.5993	0.0817
基地效益	C9	74.44	2.9708	8.0588	0.0783
资源共享	C10	81.00	2.5066	7.0000	0.0852
基地特色与创新	C11	85.44	3.8373	9.5496	0.0899
虚拟仿真实训持续优化	C12	76.11	1.8567	4.8505	0.0800

4 质量评价等级影响因素的权重

基于9位专家在调研阶段的评分数据进行权重计算发现,一级指标的权重排序为:实训实施>实训效果>实训条件>创新与发展。在12个二级指标中,权重排在前三位的为基地特色与创新C11、校内效果C5与社会服务C6。详见表5。

表5 质量评价指标的总体层次排序

Tab. 5 Overall hierarchical ranking of quality evaluation indicators

目标层	一级指标	一级权重	二级指标	二级权重	排序
高职院校 校虚拟 仿真实 训基地 建设质 量评价 体系 (A)	实训条件 (B1)	0.2424	硬件、软件条件	0.0802	7
			学科建设	0.0758	12
			师资队伍建设	0.0864	4
	实训实施 (B2)	0.3302	教学管理	0.0769	11
			校内效果	0.0892	2
			社会服务	0.0865	3
	实训效果 (B3)	0.2452	人才培养	0.0777	10
			教学成果	0.0817	6
			基地效益	0.0783	9
	创新与发展 (B4)	0.1699	资源共享	0.0852	5
			基地特色与创新	0.0899	1
				虚拟仿真实训持续优化	0.0800

5 结论与建议

运用熵权法从实训条件、实训实施、实训效果及创新与发展四方面对高职院校虚拟仿真实训基地建设质量进行全面而深入的评价分析。结果表明,实训实施是建设的核心,实训效果紧随其后,实训条件与创新发

展同样重要。在二级指标中,基地特色与创新、校内效

5.1 丰富资金来源,加强社会联系

虚拟仿真实训基地的建设及未来发展高度依赖于资金的投入。为解决高职院校资金存在的问题,学校除自有资金外,还应积极吸引社会资本的投入。可通过制订合理的融资策略,采取多元化的融资方式,如企业投资、政府补贴、社会捐赠等组合方式有效降低筹资成本,提升资金使用效率。高职院校应加强与社会各界的沟通合作,利用自身教学与科研优势,探索与企业、政府、社会组织的创新合作模式,共同推动虚拟仿真实训基地的建设与发展,为高职院校的教学与科研提供有力支持。

5.2 加强虚拟仿真实训操作灵活性,提升教学效果

在实际教学应用中,可采用小组模式或个人模式让学生使用虚拟仿真训练平台。学生可分组讨论操作的要求与步骤,合力完成实际训练任务,培养团队合作精神。也可根据自身在练习过程中存在的问题自主选择需要加强操作的环节与步骤,从而有针对性地提升实际操作能力^[3]。教师也可提供针对性指导,及时指出学生的不足之处,纠正学生的错误,从而有效培养学生的实际操作能力,以达到较好的教学效果。

5.3 推动教学方式多样化,增强基地创新

将虚拟仿真实训平台与实践教学相结合,构建创新、立体、多元的实践教学体系是大势所趋。①虚拟场景中的实践操作必须以教学为基础,整合教学内容,合理安排实践环节。教师应结合专业课程与行业需求优化教学策略,设计灵活的实践教学标准。②高职院校可升级实践教学平台,对接虚拟场景,创新实践教学体系,整合多种教学方法,改变传统的教学模式与教学结构,开发多样化的教学角度与教学方法。虚拟仿真实训平台可与实际教学工作实践相结合^[4],充分发挥数据集成与标引技术的优势,优化培训课堂教学效果。③高职院校可利用实践教学平台加强实践教学深度,提升平台使用率。

参考文献:

- [1] 杨晨,许爱华,刘江,等.高职院校智能制造虚拟仿真实训基地师资队伍建设的[J].办公自动化,2024,29(02):5-7.
- [2] 杨勃,刘明学,夏雪刚.高职土建类专业虚拟仿真实训基地建设的理论与实践[J].山西青年,2023(24):90-92.
- [3] 李章伟,谭美坤.工业4.0背景下技工院校智能制造专业群虚拟仿真实训环境的创建与应用[J].知识窗(教师版),2023(09):63-65.
- [4] 张同钰.高职建筑工程类虚拟仿真实训平台建设探索[J].砖瓦,2022(09):175-177.