

基于 OBE 理念的虚拟仿真技术在《职业卫生与职业医学》教学中的研究与实践

邹学敏 朱乐玫 刘娟 杨娟 胡海琪

(长沙医学院公共卫生学院 湖南长沙 410219)

摘要:受时间、空间、资源等多种因素的限制,医学类学科普遍缺乏实践教学,理论强、实践弱的学生比比皆是。本文针对学习难度高、学生参与度低、教学创新性不足、理论与实践脱节、考核模式单一等多种教学问题,提出将 OBE 理念与虚拟仿真技术相结合,开展教学活动的策略。具体来看,OBE 理念以成果为导向,反向设计教学流程,能精准反馈学习成果,更好地满足学生的多样化需求,使学习更具目标性。虚拟仿真技术不仅能极大激发学生的学习兴趣,还能将抽象的知识点转化为直观的虚拟场景,既降低了学习难度,又解决了实验设备不足、实践机会有限、实习环境危险等问题。

关键词:OBE 理念;虚拟仿真技术;《职业卫生与职业医学》;教学模式改革;理实一体化

中图分类号:G4

前言:OBE 理念的核心是成果导向,强调围绕学生的学习成果开展各种教学活动,通过逆向推导,反向设计教学流程,增强学习目标与教学活动的一致性,以确保每个学生都能在学习期间有所收获,实现学习效果与教育质量的持续提升。虚拟仿真技术是使用计算机技术将多种信息呈现方式(音频、视频、图片)融合在一起,通过构建虚实结合的实训环境,让使用者正常与虚拟环境进行交互的技术。将 OBE 理念和虚拟仿真技术引入教学领域,以成果为导向,构建教学目标,打造虚拟仿真环境,将二者的优势结合到一起,能有效弥补传统教学模式中的种种不足,提升教学效果。

一、《职业卫生与职业医学》教学课堂现存问题

(一)学习难度高,学生参与度低

《职业卫生与职业医学》是临床医学与预防医学的重要组成部分,教材内不仅介绍了职业卫生、职业医学的相关内容,还囊括了职业毒物知识,详细分析了职业流行病、职业性有害因素预防和控制方法以及突发公共卫生事件中如何保护职业人群自身的安全等内容。由于知识点涉及范围广阔,内容复杂又丰富,以“讲述法”为代表的传统教学模式很难做到知识点的充分剖析。缺乏生动性与直观性的课堂,易使教学浮于表面,课堂气氛沉闷^[1]。

(二)教学内容滞后,缺乏创新性

科技的进步,使得我国工业化进程得到快速发展,工业生产规模不断扩大,新型材料、创新技术、新的职业层出不穷。这对我国的卫生健康工作提出了更严峻的考验。以职业性有害因素中的职业毒物为例,虽然《职业卫生与职业医学》经过几次改版,但教材中的内容仍以一氧化碳、粉尘、铅、汞、噪音等传统职业性有害毒物为主,创新度不足,不利于拓宽学生视野。此外,传统职业危害尚未得到控制,新兴行业便已产生新的危害因素。这些因素不仅缺少明确的管理细则,毒物与毒物之间经过相互作用,还会使暴露模式进一步复杂化,增加管理难度。仅以教材上的内容为主,会限制学生的职业发展潜力,使其步入社会后,难以正确、高效应对职业环境中的新挑战。

(三)综合性不足,理论与实践脱节

医学类学科实践教学薄弱已经成为该领域的通病。导致实践与理论脱节的主要原因是实践教学资源匮乏。次要原因是医学教育课程体系设置不合理。一方面,受客观条件限制,绝大多数医学实践活动都需要大量的教学资源。从临床教师到教学设备再到教学基地,这是一笔不菲的开销。对于非顶尖学府来讲,很难做到每年翻新。另一方面,学生在校期间缺乏接触临床实践(职业病防治医院)的机会,我国医学教育实践课仅占总学时的 10%~20%。这远不能满足培养预防医学人才的需求,也不利于激发学生在学习热情。

(四)考核模式单一,重结果轻过程

受应试教育思想影响,我国教学更看重结果,考核时多采

取闭卷考试模式,内容围绕教材中的基础知识展开,将终结性考试成绩作为衡量学生能力的唯一标准。虽然终结性评价方式具有简单易行、标准明确的优点,但也易出现评价结果失真、引发学生焦虑情绪等问题。这种考核方法,忽视了实操能力的培养,会使学生为了学习而学习,为了考试而考试,出现如抄袭报告应付考试、不主动参与实践活动等问题。当学生发现依靠死记硬背仍然取得较好学习成绩时,就会继续如此,继而陷入恶性循环。这不利于学生的未来职业发展^[2]。

二、OBE 理念与虚拟仿真技术结合在《职业卫生与职业医学》教学中的优势

(一)促进师生互动

一方面,虚拟仿真技术所具备的沉浸性、交互性、拟真性能极大激发使用者的兴趣,化被动学习为主动学习。另一方面,虚拟仿真技术能将《职业卫生与职业医学》中的抽象概念、复杂工艺流程转化为直观的虚拟场景,进而降低学习难度,便于学生快速理解、掌握相关知识点。此外,在虚拟仿真教学过程中,教师能实时监控学生的操作流程,对于学生提出的问题给予及时指导。学生也可随时向教师反馈疑问。这些均能加强师生间的互动交流频次,实现单向输出到双向互动。

(二)满足多样化需求

传统教学模式中将所有学生看作一个整体,然而不同学生的学习能力、兴趣爱好各不相同。“一刀切”的教学模式很难让每个学生都有所收获。OBE 理念强调学生的主体性,通过评估学生的实际能力与绩效来以预期学习成果为导向,让学生在课程伊始就清楚知晓课程结束后应达到的知识、技能水平。这不仅能更好地满足不同学生的学习需求,还能使学习更具目标性。

(三)理论实践一体化

职业卫生与职业医学的实践教学受限于时间、空间和资源,例如高危职业环境模拟困难、实验设备不足,实践机会有限,难以开展复杂应用性实验。现阶段,大部分高校都采取视频观看的方式为学生科普相关知识,且很多视频老旧。虽然规避了危险,但也使学生与真实的职业环境之间始终存在一层隔膜,难以带给学生直观的体验感。虚拟仿真技术具有沉浸性、交互性、拟真性。借助虚拟仿真平台,模拟职业危害场景(如粉尘暴露、化学毒物检测等),学生能获得身临其境的感受。随着学生在虚拟环境中反复完成操作训练,能有效增强对理论知识的应用能力。虚拟仿真技术的出现完美解决职业医学实践资源短缺、实践耗材高、投资成本大、实习地点危害性强、理论与实践脱节等问题^[3]。

(四)精准反馈学习成果

综合性考核,能更全面地反映学生的综合性能力。将过程性评价与终结性评价相结合,建立多维度、多阶段的考核体系,有利于推动教育回归育人本源。BOE 教育理念经过多年的发展,已经具备较为成熟、完整的理论体系,在多个教育领域、多所

职业学校中得到广泛应用。近年来,我国推行素质教学屡屡受阻,究其根本原因是教学体系失衡。基于终结性评价的教学体系缺乏自主性,不利于创新人才的成长。基于 BOE 理念,设计多元化评价体系,能提高教学的包容性和公平性,全面了解学生的真实能力,实现学习成果的精准反馈,助力学生的德智体美劳发展,促进持续进步。

三、基于 OBE 理念和虚拟仿真技术的《职业卫生与职业医学》教学实践研究

(一) 基本思路

第一,确定学习目标。根据 OBE 理念,设计课程学习目标。明确学生在课程结束后应掌握的《职业卫生与职业医学》基础知识,能运用本节课所学解决相关问题。第二,结合教学目标,设计虚拟仿真教学活动。教师所构建的虚拟活动应能为学生提供不同行业的典型工作场景,具有拓展视野、增强思维广度与深度的作用。第三,实施虚拟仿真实验。教师担任引导者角色,指导学生完成虚拟实验,增强学生对理论知识的应用能力。第四,评估学习成果。基于 OBE 理念,从知识掌握、实践能力、团队协作等多维度评价学生。第五,反馈与改进。对教学方法进行优化,尝试将虚拟仿真技术与多种教学方法相结合,提升教学效果。

(二)《职业卫生与职业医学》职业中毒与职业病教学设计

1. 确定预期学习成果

知识层面:学生应全面理解生产性毒物的基本概念与影响毒物分布的因素,清晰辨别生产性毒物进入人体的途径、方法、危害,掌握急性职业中毒的急救和治疗方法。

技能层面:正确诊断职业病能熟练运用虚拟仿真技术,在虚拟场景中完成对症治疗,制定有效的防控措施。包括现场急救、解毒与排毒、阻止毒物继续吸收等。

素养层面:培养学生的职业健康防护的责任意识,学生应学会勇于探索真理,同时具备严谨的科学态度、良好的团队协作和沟通能力、不盲从的创新思维、敏锐的洞察力以及扎实的专业知识。

2. 基于成果反向设计教学内容

理论基础教学内容设计:通过课堂讲授、线上资源学习,让学生掌握职业病的临床表现、诊疗方法、发病机理;掌握职业性有害因素的分类、来源、致病机制;对常见临床职业中毒现象有初步认知;详细解读国内外相关法律法规;借助国内外典型真实案例加强理论知识的说服力。

虚拟仿真实践教学内容设计:利用虚拟仿真平台构建不同行业典型职业现场场景,如电子制造车间、化工生产企业、煤矿开采行业。带领学生观看不同类型中毒患者就医时的特征性临床表现,了解不同毒物在人体中的代谢过程、不同时间段脏器的病理变化。指导学生在虚拟场景中使用各类检测仪器,对噪声、粉尘浓度、化学毒物含量等进行数据采集;运用所学知识,对采集的数据进行分析,判断工作场所职业危害因素是否超标;设计紧急急救情境,完成急救、治疗、康复、随访等一系列操作;制定个性化的防护方案,如优化个人防护用品,减少职业中毒概率,保护劳动者生命安全。

案例分析与讨论教学内容设计:引入真实职业劳动卫生案例,如某工厂职业病群发事件。展开讨论,运用虚拟仿真实践中积累的经验和理论知识,分析案例中职业危害因素的识别与控制问题;鼓励学生提出创新性的改进建议,通过小组间的交流与辩论,深化对知识的理解和应用能力。

综合项目实践教学内容设计:以小组为单位,布置综合性的职业卫生调查项目,如对校园内的特殊工作场所(实验室、动物房、气瓶室)进行职业卫生调查,锻炼学生的综合实践能力和团队协作能力。学生可以尝试运用虚拟仿真技术进行模拟检测,也可以采取实地观察结合资料查阅的方式,完成职业危害因素识别、风险评估、防控策略制定的项目报告。

3. 多维评价体系的构建

引入“学生自评→小组互评→教师总评”的立体化考核方

式,结合虚拟仿真实验的操作评分、案例分析报告、理论考试以及项目报告,全面评估学生的知识掌握度、实践能力和职业素养。

4. 教学流程的优化

采用“基础→设计→创新”的三阶段分层递进式教学流程,进一步细化教学活动。例如,基础阶段通过虚拟仿真模拟标准操作;设计阶段要求学生自主设计职业危害防控方案,对不同场所的结构提出优化建议;创新阶段结合真实案例进行综合演练,提升学生的实操能力,实现知行合一。

(三) 挑战与改进建议

针对虚拟仿真情境真实还原度参差不齐问题,采取提升硬件性能、优化软件算法、精准数据采集、加强职业医学建模、开展用户测试、持续更新迭代等方法,提高仿真度和实用性。例如,使用高分辨率、高刷新率的 VR 显示设备减少画面颗粒感和延迟,提高图像质量和流畅度;使用更先进的光线追踪算法与物理引擎,使人体组织的力学特性碰撞效果更真实;定期添加新的职业医学案例、职业现场操作场景和功能等。再比如,收集真实职业病医学数据,汇总虚拟情境中哪些环节仿真度不足。如职业卫生现场操作反馈感受虚假,可建立虚拟现场采样小组,对急救设备、采样设备、检测器械等医学工具进行精确建模,有针对性地提高器械的操作手感。

针对职业医学类虚拟资源不足问题,建立虚拟学习空间“素材库”。学校管理者可先去当地合适的实训企业或者典型职业卫生现场单位展开合作,让企业管理者理解虚拟工厂理念,随后基于现实工厂,建立数字化体验中心、实训工厂,模拟真实生产经营场景,将产业的数字转型新场景要素转化到实训项目之中,实现教学、实训的全方面数字化。

针对新型教学模式适配性不高问题,一方面需要教师树立终身学习意识,将更多时间投入到教学案例之中,加快熟悉虚拟平台操作。另一方面教师需合理分配传统实验课时与虚拟实验课时的配比,加强学生的课前预习的监督,以免学生理论专业知识掌握不牢固,虚拟教学流于形式,看似热闹,实则远离教学本质,成为闹剧^[4]。

结论:综上所述,基于 OBE 理念和虚拟仿真技术开展《职业卫生与职业医学》教学能增强教学内容的直观性、打破传统单一教学模式、提升学习满意度,活跃课堂学习氛围,打造高效课堂。

参考文献:

- [1]杨文,汪缤缤,廖生温.基于 CDIO 教学理念和虚拟仿真技术的“液压与气压传动”课程教学创新[J].黑龙江教育(理论与实践),2025,(02):9-12.
- [2]王国今,陈紫吟,崔晓丽,等.基于 PBL 理念与虚拟仿真技术的风景园林专业教学改革探索[J].安徽农学通报,2024,30(20):130-134.
- [3]赵维萍,刘洋,蔡华.基于 OBE 理念和虚拟仿真技术的“分子生物学实验”教学模式改革[J].滁州学院学报,2024,26(05):132-136.
- [4]袁光辉,刘蓉,寇莹,等.基于 CDIO 理念的虚拟仿真技术融入地方高校化工专业实践教学模式改革探索[J].化工管理,2023,(07):15-17.

项目基金:2023 年度湖南省普通本科高校教学改革研究项目,基于 OBE 理念的

虚拟仿真技术在《职业卫生与职业医学》中的研究与实践,项目编号:HNJG-20231265;2023 年度湖南省普通本科高校教学改革研究项目,基于 OBE-Seminar 模型在《公共卫生与社会实践》课程思政教学中的研究,项目编号:HNJG-20231264;湖南省一流本科课程,《公共卫生与社会实践》社会实践一流课程,项目编号:湘教通〔2021〕322 号-1007

作者简介:邹学敏(1980.5),女,汉族,湖南长沙人,教授,硕士研究生,研究方向为预防医学教学及研究