

土力学实验虚实融合教学改革与实践

王燕芬

(六盘水师范学院 土木与规划学院, 贵州 六盘水 553004)

摘要: 传统土力学实验教学, 因设备有限、安全风险、实验周期长等原因导致学生动手机会少, 难以深入理解复杂原理。实验往往受限于特定场所和时刻, 这制约了我们追求个性化教育体验的愿望。虚拟仿真技术能够提供丰富的实践机会, 让学习者在虚拟环境中进行各种设计操作, 如建模、渲染、动画等。这种实践方式不仅安全、便捷, 而且能够反复进行, 帮助学习者提高设计能力和实践技能。借助虚拟仿真软件, 学生可预习实验, 熟悉操作流程与理论知识, 降低真实实验出错率。如在进行“土的压缩试验”前, 学生通过虚拟实验掌握仪器组装与数据采集要点。虚拟实验后, 学生开展真实实验, 将理论与实践结合, 提升动手能力与问题解决能力。虚拟实验可模拟罕见或危险场景, 如地震时土体液化, 拓宽学生知识面。通过虚实融合的学习方法, 学生可不断地进行练习, 从而有效地巩固所学的知识和技能。

关键词: 土力学; 虚拟仿真; 教改

中图分类号: P694 **文献标志码:** A

一、引言

土力学实验课程着重于通过实际操作, 研究土壤在不同力学环境下的反应和性质。如渗透性、土的含水率, 土体强度、变形及稳定性等, 这些特性对于土木工程、地质工程等领域具有重要的指导意义。然而, 传统的土力学实验教学面临着诸多挑战, 如实验设备不足、实验场地有限、实验课时偏少等问题, 该情况对培养学生的实践能力构成了显著限制, 阻碍了他们的技能发展。开发优质虚拟实验资源, 构建虚拟实验平台, 购置先进实验设备, 更新实验项目与内容。在设计中融入虚拟和实体的教学元素, 我们精心规划了实验教学的各个环节, 并通过线上与线下相结合的方式, 方便学生们随时随地进行学习。

为了解决这些问题, 虚实融合的教学理念应运而生。虚实融合教学是指在土力学实验教学中, 将实体实验与虚拟仿真实验有机结合, 通过充分利用我们的优势资源, 我们致力于实现教学质量的飞跃, 并着重培养学生的实际操作能力。实体实验能够让学生亲身感受实验过程, 加深对理论知识的理解, 而虚拟仿真实验则能够突破时间和空间的限制, 提供更为丰富和多样的实验场景, 帮助学生更好地掌握实验技能。组织教师培训, 提升其信息技术应用与虚实融合教学能力, 学生深入理解土力学原理, 熟练掌握实验技能, 培养创新思维与团队协作精神, 提高解决实际问题的能力, 推动教学方法与手段改革, 提高教学效率与质量, 形成示范辐射效应, 促进相关课程教学改革。

在土力学实验虚实融合教学改革中, 我们注重将现代信息技术引入实验教学, 利用虚拟现实、仿真模拟等技术手段, 致力于构建一个虚拟实验平台, 其核心目标是实现实验过程的可视化和提升学生交互体验。同时, 我们也注重优化实体实验教学, 通过改进实验设备、更新实验内容、加强实验指导等方式, 提升实体实验的教学效果。

借由真实与虚幻交汇的教学变法, 我们寄望能颠覆传统实验室的束缚, 激发学子们的学术激情与参与度, 进而提升他们的实操技能和创新潜能。同时, 我们也希望通过这一改革, 推动土力学实验教学向更高层次发展, 为培养具有创新精神和实践能力的

高素质人才做出积极贡献。

土力学实验虚实融合改革教学方法和加强实践环节, 不仅有效提高了实验教学的质效, 更为学生全面发展及未来职业发展打下了坚实的基础。

二、研究内容

虚实融合土力学教学的研究内容包括引入实体教学模型、学生亲自动手取土, 制作土样, 利用仪器做完实验, 建设虚拟仿真实验平台、结合实体与虚拟实验、优化实验教学体系以及加强教师培训与技术支持等方面。这些策略的执行, 不仅有助于学生深化对土力学知识的理解与掌握, 也有助于他们在实践能力和创新方面得到长足进步。

1. 引入实体教学模型

在课堂理论教学中引入实体教学模型, 如土体样本、土力学实验装置等, 强化学生对理论模型、抽象概念以及工程实际的理解和认识。这些实体模型可以帮助学生直观地了解土体的物理特性和力学行为, 加深对土力学基本原理的理解。

2. 建设虚拟仿真实验平台

在这个虚拟的领域里, 我们运用虚拟现实与多媒体技术的神韵, 编织了一个实验教学的新天地。在这里, 学生能够以一种直观而交互的方式, 沉浸在仿真的土力学实验场景之中。这不仅仅打破了时空的界限, 让学生在虚拟的舞台上尽情实验和探索, 还以丰富的案例和灵活的操作方式, 满足了不同学习者的需求。

3. 结合实体与虚拟实验

通过将实体实验与虚拟仿真实验巧妙地融合, 我们充分发挥了它们各自的优点, 形成了一种互补的优化模式。在实体实验中, 学生去室外取土, 制作土样, 学生可以亲自操作实验设备, 感受实验过程, 获取实验数据; 而在虚拟仿真实验中, 学生可以对实验过程进行模拟和预测, 进一步分析和理解实验结果。这种结合方式可以使学生更全面地掌握土力学实验技能, 提高实验教学的效果。

4. 优化实验教学体系

在虚实交织的教学哲学指引下, 我们细致打磨了实验教学的

结构,如同匠人雕琢宝石,将零星分散的实验元素汇聚一堂,编织成一系列综合性的探索课程。此举不仅串联了实验资源,更携手项目式与探究式学习的春风,唤醒了学生内心深处对知识的渴望,点燃了他们创新的火花和解决问题的智慧之光。

5. 加强教师培训与技术支持

为了确保虚实融合土力学教学的顺利实施,需要加强教师培训和技术支持。教师可以接受相关的技术培训,掌握虚拟仿真实验平台的使用方法和教学策略。同时,学校或教学团队可以提供必要的技术支持和维护服务,确保虚拟仿真实验平台的稳定运行和不断更新。

三、教学案例

土力学“虚实结合”教学案例

教学目标

1. 学术目标: 确保学生精通土壤力学的基础原理、核心理论、主要方法以及必要的技术技能,从而为进一步的专业课程学习奠定坚实的知识基础。

2. 技能层面: 培养学生运用土力学的知识来分析并解决实际工程问题的能力,同时增强其创新思维和实践操作能力。

3. 素质层面: 通过教学与实践,着重培养学生的团队合作精神和严谨的科学态度以及对工程伦理的认识与尊重。

教学内容与实施步骤

1. 理论教学(线上+线下)

· 线上教学: 教师利用网络平台提供土力学的教学视频、课件、习题等资源。学生根据自身学习进度,自主完成在线学习任务,并通过在线讨论区、学习论坛等互动平台与教师、同学进行交流。

· 线下教学: 教师在课堂上对重点、难点内容进行讲解和示范,引导学生进行深入思考和讨论。同时,利用多媒体课件、实物展示等方式,生动形象地讲解土力学知识。

2. 实践教学(虚实结合)

· 实体实验: 组织学生到实验室进行土的物理性质实验、土的力学性质实验等,让学生亲自动手操作实验设备,观察实验现象,记录实验数据,并撰写实验报告。这些实验可以帮助学生加深对土力学理论知识的理解,提高实验操作技能。

· 虚拟仿真实验: 利用虚拟仿真实验平台,模拟真实的土力学实验场景。学生可以在虚拟环境中进行多种复杂实验操作,如压缩试验、剪切试验、渗透试验等。虚拟仿真实验不仅突破了传统实验教学的时空限制,还提供了丰富的实验案例和灵活的操作方式,有助于学生更好地掌握实验技能和理解实验结果。

3. 案例分析与小组讨论

· 教师选取典型的土力学工程案例,组织学生进行案例分析和小组讨论。学生需要结合所学知识,对案例进行深入剖析,提出解决方案,并在小组内进行讨论和交流。这不仅可以培养学生的团队协作精神和沟通能力,还可以提高学生的分析问题和解决问题的能力。

通过本案例的实施,学生不仅掌握了土力学的基本理论和实验技能,还提高了分析问题和解决问题的能力。同时,虚实结合

的教学方式也激发了学生的学习兴趣 and 主动性,培养了他们的创新意识和实践能力。这种教学方式为培养高素质的土木工程人才提供了新的思路和方法。

四、总结和展望

在土力学实验中,实践操作占据着核心地位,实验教学不仅对学生动手能力,还对他们的创新思维培养有着举足轻重的影响。但受限于传统实验教学的条件和资源束缚,教学成效常常不尽如人意。为此,虚实结合的教学模式应运而生,以期改善这一现状。

利用虚拟现实技术构建的仿真实验平台,虚实融合教学策略成功地克服了传统实验教学的时空限制和资源约束。该策略与实体教学模型的结合进一步强化了学生对理论模型、抽象概念及工程实际的理解和认识。这种方法不仅激发了学生学习的主动性和积极性,还培养了学生的创新思维,显著提升了土力学课程的教学质量和效果。

在具体实施中,虚实融合教学采用了多种实验手段和方法,如剪切试验、压缩试验、试验箱模型试验和水分试验等,以全面研究土壤的力学性质、强度特性和伸缩特性等方面。通过虚实融合的实验方式,学生能够在虚拟环境中进行实验操作,观察实验现象,分析实验结果,从而加深对土力学理论的理解和掌握。

未来,土力学实验虚实融合教学改革将继续深化和完善。一方面,需要进一步优化仿真实验平台的功能和性能,提高虚拟实验的逼真度和互动性,以更好地模拟真实实验环境。另一方面,需要加强实体教学模型与虚拟实验平台的有机结合,实现虚实之间的无缝切换和互补,以提升学生的实践能力和创新思维。

除此之外,强化师资队伍是当务之急,旨在进一步提高任课教师的专业素养和实践技能。通过培训和学习等方式,使教师能够更好地掌握虚实融合的教学方法和技术手段,为教学改革提供有力的人才保障。

最后,需要完善成绩评定标准,将课堂表现、实验操作、实验结果分析等方面纳入评定体系,以全面评价学生的学习成果和能力水平。通过这一举措,我们期望能够有效地激励学生们展现出更积极的学习态度,从而显著提升土力学课程的教学品质与成效。

参考文献:

[1] 吴昌将,包华,吴坤,等.数值计算在土力学课程教学中的应用研究[J].山西建筑,2020,46(22):173-175.

[2] 徐美娟,蒋明杰.基于工程应用和模拟技术的土力学教学探索[J].山西建筑,2020,46(24):170-171.

基金项目:六盘水师范学院2024年教育教学研究与改革项目(编号:2024-07-13);贵州省教育厅青年科技人才成长项目:崩塌碎屑流冲击挡水建筑物的运动特性和能量耗散形式研究(项目编号:黔教合KY字2022【055】号)

通讯作者:王燕芬(1993年-),女,贵州盘县人,硕士,研究方向:地质灾害防治。Email:2656564827@qq.com