

基于 Unity3D 的信号与系统课程虚拟仿真实验项目 建设及其教学方法探索——以湖南工学院为例

俞斌, 贾雅琼, 任永梅, 李欣
湖南工学院, 湖南 衡阳 421000

摘 要 : 根据高校信息化建设的要求, 分析了虚拟仿真实验的应用前景, 结合 Unity3D 技术设计了湖南工学院信号与系统课程虚拟仿真实验项目建设思路, 通过湖南工学院电子信息类专业学生的实践证实了建设成效。

关 键 词 : Unity3D; 信号与系统; 虚拟仿真; 混合式教学

The Construction of Virtual Simulation Experiment Project for Signals and Systems Course Based on Unity3D and the Exploration of Teaching Methods — Taking Hunan of Technology as an Example

Yu Bin, Jia Yaqiong, Ren Yongmei, Li Xin
Hunan Institute of Technology, Hengyang, Hunan 421000

Abstract : According to the requirements of information construction of colleges and universities, the application prospects of virtual simulation experiments were analyzed, and the construction ideas of virtual simulation experiment projects of Hunan Institute of Technology signal and system courses were designed in combination with Unity3D technology. The construction results were confirmed through the practice of students majoring in electronic information at Hunan Institute of Technology.

Keywords : Unity3D; signal and system; virtual simulation; blended teaching

引言

普通本科院校信息化建设的深入贯彻实践全国教育大会与湖南省教育大会精神和《中国教育现代化 2035》的重要组成部分^[1]。虚拟仿真实验的开发与实践是将现代计算机技术与工科专业课程实验教学项目相融合的创新途径, 它不但可以使得传统实验教学项目内容的深度和广度得以延伸, 还可以使得实验教学的空间和时间得以有效拓展, 从而切实使得实验教学水平和质量得以有效提升。虚拟仿真实验利用 VR 技术、HCI 技术、互联网和数字媒体技术实现了实验项目和实验设备的虚拟化、数字化和可视化, 是一种新颖的开放式网络化实验教学方法^[2-4]。

信号与系统作为一门关键的专业基础课程, 是通信工程和电子信息工程专业学生学习数字通信原理、数字信号处理、DSP 技术等重要专业课程的先修课程。信号与系统课程的理论空洞抽象不易被学生理解接纳, 需要通过实验教学进行补充, 帮助学生消化吸收。以往由于条件所限, 大多地方本科院校的信号与系统实验多在实验室利用传统的实验箱开展, 有的条件高点的高校则利用计算机仿真实验进行补充, 学生则依据实验指导书的要求在实验箱上进行比较容易的连线再利用示波器等仪器设备进行测试或者编写冗长的程序代码来完成实验项目, 实验过程缺乏多样性且操作简单、内容过于传统且缺乏创新性, 学生自主思考不够, 不利于探索精神和学习内生动力的培养。另外, 实验场地一般受限于线下实验室, 使得实验条件受到一定的局限^[5-9]。

伴随着 VR 技术、HCI 技术、数字媒体、Unity3D、数据库和互联网技术的不断发展, 为将虚拟仿真实验引入信号与系统课程提供了技术支持, 通过计算机软硬件的配置, 一个好的线上实验环境便可轻松构建, 因此将 VR 技术推广应用到信号与系统课程实践教学, 不但有利于实验过程多样性的增加, 也减少了学生对枯燥数学计算的厌烦心理。同时, 虚拟仿真软件具有强大的数据处理功能和可视化功能, 可以有效激发学生对抽象知识的学习兴趣并提升他们学习的内生动力。基于 Unity3D 建设信号与系统课程的虚拟仿真实验项目并采用线上线下混合式的教学方法, 有利于拓展课程实验教学内容的深度和广度, 有利于延伸课程实验教学的空间和时间, 有利于提升学生在实操时的沉浸感和现实感, 有利于培养学生的创造性思维能力, 提升课程教育教学的实际质量和效果, 因此, 深入研究信号与系统课程的虚拟仿真实验项目及其混合式教学实践具有非常重要的现实意义^[10-15]。

一、建设思路

湖南工学院是一所以工科为主，经济、理学、艺术、管理、文学等多学科

协调发展，具有良好的服务地方能力，培养基础实、技术精、能力强、素质高，具有创新意识和社会责任感的应用型人才的地方普通本科院校。基于 Unity3D 构建信号与系统课程的虚拟仿真实验项目，并将其在信号与系统实验课程的混合式教学中进行应用，有效拓展了课程实验教学内容的深度和广度，不断延伸了课程实验教学的空间和时间，扎实提升了学生在实操时的沉浸感和现实感，切实培养了学生的创造性思维能力。为了提升课程教育教学的质量与效果，培养适应新一代信息技术发展的电子信息类专业人才，就必须从以下三个方面入手建设。

（一）基于 Unity3D 的信号与系统课程的虚拟仿真实验项目的建设

与企业合作，定制开发基于 Unity3D 的虚拟仿真实验项目：基于卷积神经网络的无人驾驶虚拟仿真实验系统，包括三个模块：卷积原理部分、基于卷积神经网络的交通标志识别技术、无人驾驶场景中的虚拟实验。

（二）在信号与系统课程虚拟仿真实验教学实践中引入混合式教学方法开展教学活动

在混合式教学方法中，学生是课堂教学的主体，教师在教学实践中担任“导师”的角色，着力培养学生的团队协作能力，通过激发学生快速学习的内生动力，通过项目驱动学习辅助教师点评反馈的方式帮助学生最终实现知识的超越。

（三）研究制定虚拟仿真实验项目的管理方案

为了更好的发挥虚拟仿真实验项目的优势，要深入研究虚拟仿真实验项目的

管理方案，包括教学管理、开放管理和评价管理。直接针对学生实践能力的培养，促进虚拟仿真实验项目与课程课堂教学的融合，实现全时空的自主学习与个性化学习相结合，引导学生参加项目库建设、平台使用的效果评价、平台开发和改进，多方位支撑以学生为中心的教学理念落地。

二、建设成效

湖南工学院以普通应用型本科院校信号与系统课程虚拟仿真实验项目建设要求为指导，进一步明确课题研究的思路和目标，制定课题研究计划；进行理论与实践探索，深入调研信号与系统课程虚拟仿真实验项目发展现状，分析存在的问题与不足；结合实际研究信号与系统课程

虚拟仿真实验项目建设，探索混合式教学方法，制定虚拟仿真实验考核评价方案；收集、分析、整理研究资料，总结推广研究成果。具体实施方案如图 1 所示，虚拟仿真实验的混合式教学模式如图 2 所示。

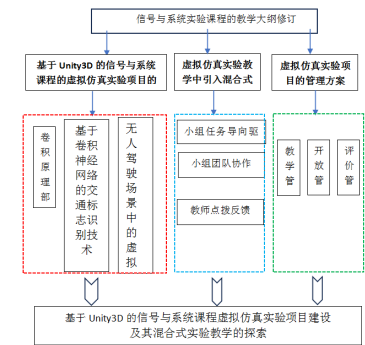
湖南工学院通信工程专业和电子信息工程专业的学生是直接受益者，近几年已有一千余名学生直接受益，机械电子工程、物联网工程、网络工程等专业学生为间接受益者，已有超过两千人收益。

三、结束语

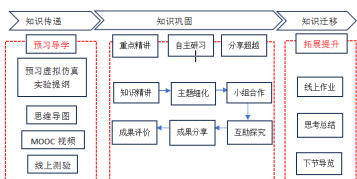
二十大以来，全国上下正在推动创新驱动发展，提升新质生产力，实施“全球和平倡议”“全球发展倡议”“全球文明倡议”等重大战略，以 AI 技术赋能数字经济化和经济数字化的蓬勃发展，对新一代信息技术人才提出了全新的要求，迫切要求加快电子信息类专业教育的改革创新。随着国家不断深入教育信息化，历次全国教育大会都在关注和推广传统教学的方法和数字化教学的优势相结合的混合式教学方法的发展。湖南工学院的成功经验为地方普通本科院校培养新一代信息技术产业人才、提升新质生产力提供了有益参考。

参考文献

- [1]彭洋. 后信息化时代信息技术人才培养理论与实践研究 [D]. 南京：南京大学，2012.
- [2]张玉清，郑新奇，管健，等. 虚拟仿真实验教学工作的改革与探索 [J]. 中国地质教育，2016，25(3)：60-62.
- [3]廖洁丹，姜华，冼琼珍，等. 构建虚拟仿真实验教学中心促进实践教学创新人才培养 [J]. 教育教学论坛，2017，35：276-278.
- [4]郑云，吴怡. TD-LTE 基站安装虚拟仿真实验设计与实施 [J]. 实验技术与管理，2018，35(10)：125-128，155.
- [5]杨宗长. 信号与系统课程虚拟仿真实验教学探索与实践 [J]. 中国现代教育装备，2018，11：42-45，48.
- [6]宁芬. 基于 LabVIEW 的信号与系统虚拟实验系统设计与实现 [J]. 南方农机，2018，2：229-230.
- [7]罗朝明. Multisim 软件在信号与系统课程实验中的应用 [J]. 湖南理工学院学报 (自然科学版)，2019，32(1)：87-90.
- [8]刘青芳. “信号与系统”课程虚拟实验系统设计与应用 [J]. 现代信息科技，2020，4(11)：106-107，110.
- [9]蔡莉莉，周酥. “激越四段式教学法”在信号与系统虚拟仿真实验教学中的研究与探索 [J]. 中国多媒体与网络教学学报，2023，5：80-83.
- [10]俞斌，贾雅琼，李欣等. 新工科背景下地方本科院校电子信息类专业核心课程混合式教学团队建设研究与实践——以湖南工学院《信号与系统》课程教学团队为例 [J]. 文化创新比较研究，2020，4(14)：137-138.
- [11]俞斌，贾雅琼，李治军等. 基于 00 后大学生思想行为特点的混合式教学——以湖南工学院“信号与系统”课程为例 [J]. 西部素质教育，2020，6(04)：104-105.
- [12]孙建林，负冰，姜伟. 实验教学示范中心与虚拟仿真实验教学中心相互融合协同发展 [J]. 实验技术与管理，2016，33(9)：208-210，214.
- [13]李林，李凤霞，兰山，等. 基于 MOOC 的虚拟仿真实验方法探究 [J]. 实验室研究与探索，2017，36(4)：111-113.
- [14]郭军红，崔峰峰，杨保平. 新工科背景下虚实结合虚拟仿真实验项目的建设 [J]. 实验技术与管理，2019，36(8)：119-122.
- [15]赵铭超，孙澄宇. 虚拟仿真实验教学的探索与实践 [J]. 实验室研究与探索，2017，36(4)：90-93.



> 图 1 具体实施思路



> 图 2 虚拟仿真实验的混合式教学模式设计