

# 基于VR的虚拟课堂教学系统的设计研究

莫丹妮, 韦小铃\*, 裴慧华, 韦拉, 李美丹, 黄海婷, 辛圣如

北部湾大学教育学院, 广西 钦州

收稿日期: 2024年1月24日; 录用日期: 2024年3月14日; 发布日期: 2024年3月22日

## 摘要

虚拟现实技术是20世纪发展起来的一项全新的实用技术。对虚拟课堂教学系统进行设计研究, 有利于提高学生学习兴趣、有利于节约教学成本、有利于解决实验室中存在的安全隐患, 有利于实现无纸化考核。

## 关键词

VRP技术, 虚拟课堂, 元宇宙技术

# Design and Research of Virtual Classroom Teaching System Based on VR

Danni Mo, Xiaoling Wei\*, Huihua Pei, La Wei, Meidan Li, Haiting Huang, Shengru Xin

College of Education, Beibu Gulf University, Qinzhou Guangxi

Received: Jan. 24<sup>th</sup>, 2024; accepted: Mar. 14<sup>th</sup>, 2024; published: Mar. 22<sup>nd</sup>, 2024

## Abstract

Virtual reality technology is a new practical technology developed in the 20th century. Designing and researching on virtual classroom teaching system will be beneficial for enhancing students' interest in learning, saving teaching costs, solving safety hazards in the laboratory, and achieving paperless assessment.

## Keywords

VRP Technology, Virtual Classroom, Metaverse Technology

\*通讯作者。



## 1. 前言

随着信息 2.0 的推进,各高校越来越重视信息化教学的投入,不断更新教学环境和教学模式,“元宇宙 + 教育”、“人工智能 + 教育”等新技术慢慢渗透到教育领域,不断改变着教学模式。元宇宙强调一种沉浸式教学体验,加深了思维的表象性,其实质是通过 VR 与 AR 等技术将知识立体展现,使学生更浅显的学习知识,领悟科学真谛。借助虚拟现实,提高了人们的参与度和兴趣,从而达到寓教于乐的目的。

## 2. 虚拟课堂教学系统的作用和意义

虚拟现实技术(英文名称: Virtual Reality, 缩写为 VR),是 20 世纪发展起来的一项全新的实用技术。随着社会生产力和科学技术的不断发展,各行各业对 VR 技术的需求日益旺盛。VR 技术也取得了巨大进步,逐步成为一个新的科学技术领域[1]。随着信息技术的发展,网络技术的不断完善,虚拟课堂越来越收到教育者的青睐,虚拟课堂的建设在高校也慢慢得到普及,特别是在一些操作类课程,或者一些难以操作的实践类课程,化学类实验,或者海洋类课程的实操,如苍茫的宇宙,浩瀚的大海,丰富物质的海底世界,或者化学里面的化学元素的分化、转变。所以需要建设虚拟课堂教学系统,建构一个虚拟的,但是学习者却能感觉置身其中的沉浸式教学,满足教学的需要,同时提供师生间的沟通交流,建设一个全新的教学环境,和创新的教学内容。

### 虚拟课堂教学系统的作用

传统教学过程中,有些教学难点和抽象的教学点没有办法在有限的空间内展示,学生难以快速掌握知识点,但是在虚拟教学系统的运行下,能够为学生 360 度的呈现知识内容,展示知识重难点。虚拟课堂的建构,加快了教学过程,提高了课堂效率,解决了一些课堂上无法呈现的内容。如化学实验中,虚拟课堂教学能直观的、创造性的体验各种实验,在节省实验材料的同时也避免了实验存在的安全问题,且制作的虚拟教学视频可以反复使用,为学生的课前预习和课后复习提供更便捷的学习方式。虚拟现实技术带来的沉浸式、交互式体验,可以弥补远程教学条件的不足,同时可以加强高校师生之间的研究和讨论,共享教学资源、突破时空限制、扩大教学范围。同时虚拟教学平台的建设不仅是对教学内容的延伸,也明确了学生在课堂上的主体地位,让学生有浓厚的学习氛围,提高教学质量。在地理科学课中,我们无法带学生遨游宇宙,但是通过虚拟设备,比如 3D 虚拟眼镜,可以让学生看到行星、恒星和卫星的运动轨迹,了解宇宙的神秘,不仅让学生对知识点有了更深的了解,而且对宇宙有了更强的探索欲望,更加激发学生的学习兴趣。

## 3. VR 在虚拟课堂教学系统建设中的关键技术

VRP 是一款由中视典数字科技有限公司独立开发的具有完全自主知识产权的直接面向三维美工的一款虚拟现实软件,可以通过 VRP 与 3Dmax 技术结合起来建构虚拟教学场景。首先录制相关环境和场景,把视频导入 VRP 里面编辑器里面对内容进行编辑,对环境进行渲染,通过三维软件对场景进行漫游,操作者只要有良好的 3DMAX 建模和渲染基础,对 VR-PLATFORM 平台稍加学习和研究就可以很快制作出自己的虚拟现实场景。VRP 虚拟现实软件自问研发以来,其极高的性价比得到了国内广大客户的认可,

目前已经成为国内市场占有率最高的一款国产虚拟现实仿真平台软件。

## 4. 虚拟课堂教学系统的设计研究

### 4.1. 使用 3DS 设计整体框架

3D 虚拟技术可以在 PC 机上直接操作,投入成本不高,而且很容易操作,特别是抽象的知识点和危险系数较大的实验,利用课堂教学内容的资源把相关图像资源转成能够三维动画,把物体变化过程 365 度的展示出来。在 3D 虚拟技术下,以仿真的手法去展示物体在三维动画中的真实状态,提高学生对教学内容的学习兴趣,通过 3D 虚拟现实技术能够很好激发学生对学习的兴趣,有效引导学生,发散学生思维。

在场景设计初期,我们使用 3DS 进行设计,比如制作室内设计的广实验,我们可以使用 3DS 先制作一个空心的房子模型,可以在后期对家具和具体布局进行设计。我们可以通过 3DS 制作一些家具,比如衣柜、沙发、电视、书柜、冰箱、空调和书柜等等的家具,后期我们可以根据个人对家装的需要或者审美去构建家的装修。学生在模拟操作的时候,可以自己通过自己的审美把家具摆放在不同的位置,如何能让房子更美观又节约空间,这个就是通过 3D 技术设置虚拟的家装教学场景。让学生根据自己所学知识,多空间进行设计,对家具进行摆设,达到审美和使用的效果,减少了操作造成的人力物力的浪费。而且从操作时间来看,也大大减少了实地操作的时间,学生可以反复练习,达到最佳效果。

### 4.2. 使用 VR 制作系统交互设计

把实验需要的模拟用品制作完成后,我们把模型导入到 VR 中制作交互部分,可以根据上课需要,制作菜单,如课前预习、实验操作、课后复习和交流等布局按钮。菜单的目的是控制动画,可以预先做好一个模拟视频,把教师制作的室内设计做好,点击课前预习就可以直接播放教师制作的室内设计,点击实验操作,把预先制作好的家具拖到自己想要放置的位置。如果觉得不合适还可以修改和重新设计。通过在 VR 软件的锚点事件,提供设计不同的不同家具和放置位置,不断调整整体效果,使 VR 虚拟制作系统不断更新从而达到最佳效果。

### 4.3. 使用其它技术在虚拟课堂教学系统设计

在使用 VR 技术体验沉浸式虚拟画面的同时,我们也可以通过数字孪生技术还原现实世界模型,生成现实世界的镜像。数字孪生技术是通过利用传感器更新、物理模型、历史画面建模等数据,集成多学科、多物理量、多尺度、多概率的仿真过程,在虚拟空间中完成映射,反映相对应的实体装备的全生命周期过程。数字孪生是一种超越现实的概念,可以被视为一个或多个重要的、彼此依赖的装备系统的数字映射系统[2]。虚拟课堂教学平台可以通过以数字孪生与学科的实训教学系统结合,建立虚实一体化的模块式实训系统,使用人机交互、嵌入式、物联网等多个智能制造控制模块建立数字孪生式实训系统,实现对虚拟教学平台的更新与升级。

可以通过扩展现实 ER 和虚拟现实 VR、混合现实 MR 及其他相关技术,依托跨媒体及视、听、触等结合起来。在虚拟教学平台中,VR 主要以声音和视觉为主,利用三维动画展示教学内容,通过头戴 VR 眼睛获得虚拟的教学场景,增强现实与虚拟环境连接的真实性。AR 则可以在真实空间里叠加虚拟物体,把虚拟信息映射在现实环境中,制造出新型沉浸式教学模式,把教学内容更好的展示出来,让学习者在虚拟环境中更好的进行实验和实训操作。

### 4.4. 虚拟教学系统整体设计框架

通过对虚拟教学系统的了解,我们在现有技术的基础上,通过对系统功能的探索,设计出虚拟教学

系统的整体框架见图 1：虚拟课堂教学系统框架设计图。

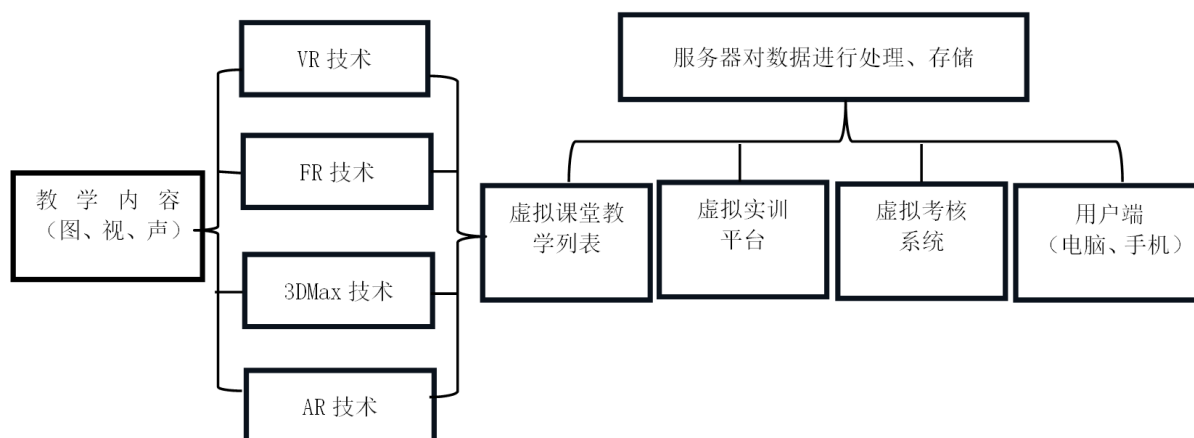


Figure 1. Design diagram of virtual classroom teaching system framework

图 1. 虚拟课堂教学系统框架设计图

## 5. 虚拟教学系统在教学中的实现与展望

VR 虚拟仿真技术在教学中的运用，能有效解决传统教学中教学成本的问题。传统教学中实验课程经常要消耗大量材料及人力物力，而且有些实验需要教师亲力亲为，亲自演示操作，还要在老师的监督下指导学生开展实验。特别是有些难度较大的实验，学生反复演习都无法成功的，使用传统实验教学效果不好，需要消耗大量的实验耗材。有时候让所有学习者进入实验是不现实的，但是虚拟实验就能很好的解决该问题，为每一位学习者提供实验学习机会，提高教学效率。我国目前在虚拟仿真教学系统方面的研究已经取得了一定的成果，相信会越来越普及到教育的各个领域。

VR 技术作为一种新的虚拟教学模式，是一种新探索、新模式，它会与传统的教学相结合，相辅相成，解决一些传统教学无法实现的实训操作，让知识更直观的展示在学习者面前，使学生灵活掌握相关知识。

### 5.1. 虚拟教学系统有利于提高学生兴趣

有研究表明虚拟现实式的教育，可以让学生的学习效率提升四倍。美国奥罗尔罗伯茨大学(ORU)研发了一个增强现实和虚拟现实平台，让更多的人能够学习到大学的课程，它所研发的 EON Icube 虚拟环境，让学者感受了 VR 技术的虚拟现实的教学环境，大大提升了学习者的学习兴趣。虚拟教学平台的建设，可以为相关知识点提供多种教学案例，使学生对知识点有更多的了解。

VR 虚拟仿真技术加快了仿真教学系统的发展，带你更全面的认识物体的结构，在空间设计上灵活操作，在原子结构上有了更好的认识，在宇宙奥秘中有更好的探索，在了解历史的课程中让学生有身临其境的“穿越”感。这中沉浸式的教学体验能够激发学生浓厚的学习兴趣，让学生体验全新的教学模式，以静为动，加深学生对新知识的了解和激发其学习兴趣。

### 5.2. 虚拟教学系统有利于节约教学成本

虚拟教学系统，主要根据教学内容来制作虚拟教学环境，制造出虚拟的教学实景，学生可以反复使用，不限制人次数。从长远意义来看，节约了课程成本。虚拟仿真教学作为一种新的教学方式，在教学过程中将理论与实践相结合，为未来教育智能化的奠定了重要基础[3]。利用 VR 等技术融入教育，构建虚拟仿真课堂，由听说读写转变为用眼观看，用耳倾听，用心思考。利用计算机硬件及软件作为接触，

一些相关的技术手段作为辅助，把内容通过图形处理和图像再现。在传统电影和 DV 视频的基础上使用 VRP 等技术，使后面可控和更加的逼真。VR 虚拟仿真平台建立后即使后期内容更新，也可以在原有基础上进行技术更新，真正实现了投入少、更新快、收益大的作用。

### 5.3. 虚拟教学系统有利于解决实验中存在的安全隐患

实践教学中，有些实验收到环境的影响，无法正常开展实验，或者存在一定的安全隐患，如海洋类实践操作，化工类实验操作等等，都会存在安全隐患，如果能根据实验内容，制作虚拟实践环境，学生根据课程内容，进入实验室，可以根据实验需要先展示实验过程的视频，学生掌握操作的步骤后，系统提供模拟器材，学生可以自己模拟操作，虚拟的操作平台可以提供学生反复实验，而且避免了实验中的存在的安全隐患问题，化学实验中，化学剂量的多少可能会引起严重的反应，甚至爆炸时间的发生，但是虚拟实训环境可以根据化学剂量的多少现实不同的反应，学生根据实验结果了解知识，但是又不会造成危险事故的发生。

利用 VR 虚拟现实仿真怎么技术辅助实训教学有效改善原来实训教学面临的设备昂贵、场地有限、工位不足、实训安全等方面问题[4]，实验安全越来越受重视，如何解决危险实验中存在的安全隐患是众多学者要探究的问题，一些规模巨大，有安全隐患的实验，我们可以通过虚拟技术，实现虚拟实训系统，可以通过模拟练习掌握知识点。

### 5.4. 虚拟教学系统有利于实现无纸化考核

虚拟教学系统的另一个特色就是无纸化考核，如今越来越多的考试提倡无纸化考试，那如何使用虚拟系统建构无纸化考试，为考生提供一个高效、操作简单的在线或局域网考试系统。一般传统的考试由于组织时间长，从命题、发卷、考试、评卷、公布成绩等各个环节来看比较复杂，其中任何一个部分出现问题都导致比较严重的后果。考试系统能够比较灵活，系统里已经有完整的习题库，而且能够在 PC 机和手机终端答题，考完试直接出成绩。可以节约成本，还能够减少考试时间，为考生提供一个灵活方便、科学公平的测试系统。成为教育工作者的青睐。

在实验操作考试中，学生可以通过虚拟平台操作系统来进行实践考核，学生只要在固定时间内输入考生信息，可以在虚拟平台打开实验素材直接进行考试，考试数据会通过系统直接传输给任课教师，教师对学生的考试内容进行打分，学生考核结果可以通过手机 APP 终端进行查询，了解考核情况，就考试结果与教师交流、沟通和学习。

## 6. 结语

VR 虚拟仿真技术在教育有着重要的意义，能够满足学生在进行实践操作时实训场所和实训设备不足的需要，而且对于有安全隐患的实验可以在模拟平台进行操作，降低实验风险。虚拟教学场景和模式的出现大大提升了学生学习兴趣，激发学生和培养学生进行一些复杂、抽象的知识进行探究，形象的实验演示也能够让学生更容易掌握和理解。近年来各高校越来越重视虚拟网络教学的发展，虚拟仿真技术在实训教学中也慢慢被普及，推动着实训教学的改革和发展。虚拟仿真教学平台的建设虽然取得一定的成效，但是由于技术问题，也存在一定的缺陷。有些教学内容和课程没有被开发，希望有更多学者对该领域有更深入地探究，对虚拟现实技术在教学方面的运用有更多的普及和发展，对教育事业做出更大的贡献。

## 基金项目

文章得到了自治区级创新训练项目《基于元宇宙技术的在线教育环境构建研究》(2109415549)和钦州市教育科学“十四五”规划课题《钦州市农村小学教师信息技术应用能力提升研究》(2022B057)项目的

支持。

### 参考文献

- [1] VR 的概念[EB/OL]. <https://baike.so.com/doc/5412367-5650493.html>, 2023-05-02.
- [2] 什么是数字孪生技术[EB/OL]. [https://kuai.so.com/e8b532bbd86254dcfacc44249921ee7/wenda/Selectedabstracts/www.knowbaike.com?src=wenda\\_abstract](https://kuai.so.com/e8b532bbd86254dcfacc44249921ee7/wenda/Selectedabstracts/www.knowbaike.com?src=wenda_abstract), 2023-05-02.
- [3] 常鹤晖. 基于 VR 虚拟仿真技术的汽车专业课程建设[J]. 中国教育信息化, 2014(18): 74-76.
- [4] 翟峻. VR 虚拟现实仿真技术融入职业教育实训教学模式探究[J]. 中国设备工程, 2021, 6(上): 254-255.