

虚拟现实技术在高中信息技术中的 教学应用研究

——以第四章《计算与问题解决》为例

曹 溢

黄冈师范学院教育学院, 湖北 黄冈

收稿日期: 2025年3月25日; 录用日期: 2025年6月5日; 发布日期: 2025年6月13日

摘 要

随着信息技术的飞速发展, 虚拟现实(VR)技术以其沉浸式、交互性和多感知性等特点, 为高中信息技术教学带来了新的契机与变革。本文聚焦于高中信息技术课程中第四章《计算与问题解决》的教学, 深入探讨虚拟现实技术在该章节教学中的应用策略与效果。通过在课堂中引入虚拟现实技术, 创设逼真的计算与问题解决情境, 引导学生在虚拟环境中主动探索、实践操作, 培养学生的计算思维和问题解决能力。研究分析了虚拟现实技术应用于教学的优势, 包括激发学生学习兴趣、增强学习体验、促进知识理解与掌握等, 同时也对应用过程中可能面临的问题, 如技术设备的限制、教学资源的开发等进行了思考与讨论, 并提出了相应的解决建议。研究结果表明, 合理运用虚拟现实技术能够有效提升高中信息技术课程《计算与问题解决》的教学质量, 为学生的信息技术素养发展提供有力支持。

关键词

虚拟现实技术, 高中信息技术, 教学应用

Research on the Teaching Application of Virtual Reality Technology in High School Information Technology

—A Case Study of Chapter 4 “Computation and Problem Solving”

Yi Cao

College of Education, Huanggang Normal University, Huanggang Hubei

Received: Mar. 25th, 2025; accepted: Jun. 5th, 2025; published: Jun. 13th, 2025

Abstract

With the rapid development of information technology, virtual reality (VR) technology, characterized by its immersion, interactivity, and multi-sensory perception, has brought new opportunities and changes to the teaching of information technology in senior high schools. This paper focuses on the teaching of Chapter 4 “Computing and Problem Solving” in the information technology curriculum for senior high schools, and deeply explores the application strategies and effects of virtual reality technology in the teaching of this chapter. By introducing virtual reality technology into the classroom, realistic computing and problem-solving scenarios are created to guide students to actively explore and practice in a virtual environment, cultivating students’ computational thinking and problem-solving abilities. The study analyzes the advantages of applying virtual reality technology in teaching, including stimulating students’ interest in learning, enhancing the learning experience, and promoting the understanding and mastery of knowledge. At the same time, it also considers and discusses the possible problems in the application process, such as the limitations of technical equipment and the development of teaching resources, and puts forward corresponding solutions. The research results show that the rational use of virtual reality technology can effectively improve the teaching quality of the “Computing and Problem Solving” course in the information technology curriculum for senior high schools, providing strong support for the development of students’ information technology literacy.

Keywords

Virtual Reality Technology, High School Information Technology, Teaching Application

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

虚拟现实技术(VR)集成计算机图形学、人机交互、传感与人工智能等前沿技术,构建三维沉浸式虚拟环境,通过多感官交互设备(视觉/听觉/触觉)实现近似真实的体验[1]。作为创新教育工具,VR凭借硬件性能提升(图形处理、AI技术),为中学信息技术教学提供了具象化抽象概念、突破物理限制的新路径:其沉浸式特性将复杂技术原理转化为直观互动场景(如《计算与问题解决》章节),虚拟实践平台更打破设备资源桎梏,为偏远地区提供平等学习机会[2]。

VR教育普及面临多重挑战:硬件成本高昂、中学专用教学资源匮乏(现有应用集中于低龄/高等教育);设备性能瓶颈(渲染延迟、舒适性)可能引发健康问题;非所有内容适配VR——基础理论或低操作性知识使用VR可能降低效率甚至分散注意力。核心挑战在于:①教师VR技术能力薄弱(多数停留在基础计算机操作层面,缺乏系统培训支持),难以设计融合VR与传统模式的深度教学方案;②课程设计需平衡趣味性与学术严谨性,避免VR沦为娱乐工具[3]。

2. 虚拟现实的理论学习基础与 Unity 3D 的相关理论

2.1. 虚拟现实学习的理论溯源

2.1.1. 建构主义学习理论

建构主义学习理论强调学习者的主动建构性。学习者在与环境的交互过程中,依据自身的经验和认

知结构，对新知识进行理解和建构。在虚拟现实学习情境里，学习者不再是被动的知识接受者，而是积极的参与者[1]。以高中信息技术课程为例，学生借助 Unity 3D 构建的虚拟现实环境，能够自主探究计算机编程、网络架构等知识。例如在模拟网络攻防的虚拟场景中，学生需要主动分析问题、尝试解决方案，从而构建起对网络安全知识的深入理解。

2.1.2. 情境认知理论

情境认知理论认为，知识是在特定的情境中产生和发展的，学习应置于真实或模拟的情境中进行。虚拟现实技术能够为学习者创设高度逼真的学习情境，使学习更具情境性和真实性[2]。在高中信息技术教学中，利用 Unity 3D 开发的虚拟实验室场景，如模拟计算机硬件组装、软件开发流程等，让学生仿佛置身于真实的工作环境中，通过实际操作和体验来学习知识和技能，提高学习的效果和迁移能力。

2.1.3. 体验式学习理论

体验式学习理论强调学习者通过亲身体验来获取知识和技能。虚拟现实为学习者提供了丰富的感官体验，包括视觉、听觉、触觉等，使学习者能够全身心地投入到学习过程中[3]。在 Unity 3D 打造的虚拟现实学习环境中，学生可以通过操作虚拟对象、参与虚拟活动等方式，获得直接的体验和感受。例如在学习人工智能算法时，学生可以在虚拟环境中模拟算法的运行过程，观察算法的效果，从而更深入地理解算法的原理和应用。

2.2. 虚拟学习理论框架的建构

2.2.1. 学习目标维度

虚拟现实学习的目标应与教育教学目标紧密结合。在高中信息技术教学中，利用 Unity 3D 开展虚拟现实学习的目标包括知识与技能目标、过程与方法目标以及情感态度与价值观目标[4]。知识与技能目标如让学生掌握计算机编程的基本语法和算法，能够运用 Unity 3D 进行简单的游戏开发；过程与方法目标强调培养学生的问题解决能力、创新思维能力和团队协作能力；情感态度与价值观目标则注重激发学生对信息技术的学习兴趣和热爱，培养学生的信息素养和社会责任感。

2.2.2. 学习过程维度

虚拟现实学习过程包括情境创设、交互体验、反思总结和知识迁移四个阶段。在情境创设阶段，教师利用 Unity 3D 构建与教学内容相关的虚拟学习情境，如模拟软件开发项目的全过程[5]。在交互体验阶段，学生在虚拟环境中与虚拟对象、其他学习者进行交互，完成学习任务。反思总结阶段，学生对自己在虚拟学习过程中的体验和收获进行反思和总结，深化对知识的理解。知识迁移阶段，学生将在虚拟学习中获得的知识和技能应用到实际问题的解决中。

2.2.3. 学习环境维度

虚拟现实学习环境由硬件环境、软件环境和社会环境构成。硬件环境包括虚拟现实设备，如头戴式显示器、手柄等；软件环境主要指基于 Unity 3D 开发的学习软件和资源；社会环境则涉及教师、学生之间的互动和协作关系。良好的学习环境能够为学生提供优质的学习体验，促进学习的顺利进行[6]。

2.3. Unity 3D 与虚拟现实理论的有限衔接

2.3.1. 基于建构主义的 Unity 3D 学习资源设计

依据建构主义学习理论，在利用 Unity 3D 设计学习资源时，应注重为学生提供开放性的学习任务和

探索空间[7]。例如,在设计计算机编程学习资源时,教师可以创建一个虚拟的编程世界,学生可以在其中自由地尝试不同的编程思路和方法,通过不断地实践和探索来构建自己的编程知识体系。同时,学习资源应具有一定的层次性和挑战性,能够满足不同学习水平学生的需求。

2.3.2. 情境认知理论在 Unity 3D 教学情境创设中的应用

情境认知理论指导下,利用 Unity 3D 创设的教学情境应具有高度的真实性和相关性。在高中信息技术教学中,教师可以根据教学内容创设各种虚拟情境,如网络安全事件处理情境、数据库管理情境等[8]。学生在这些情境中扮演相应的角色,通过解决实际问题来学习知识和技能。此外,情境创设还应注重与现实生活的联系,让学生能够将所学知识应用到实际生活中。

2.3.3. 体验式学习与 Unity 3D 交互设计的融合

体验式学习强调学习者的亲身体验,因此在 Unity 3D 交互设计中,应注重提高交互的真实性和趣味性。例如,在设计虚拟实验室场景时,学生可以通过手柄等设备进行实际的操作,如插拔硬件设备、调试软件参数等,获得与真实实验相似的体验。同时,交互设计还应设置适当的反馈机制,让学生能够及时了解自己的操作结果,增强学习的动力和信心[9]。

2.3.4. Unity 3D 在 AI 辅助教学中的潜力

在教育技术快速发展的背景下,Unity 3D 可作为集成 AI 能力的重要平台,构建具有智能响应和情境适配功能的教学环境。通过集成机器学习算法,开发者可以在 Unity 中实现实时监测学生行为数据的系统,包括学习路径追踪、学习时间分析与交互频率识别,从而动态调整教学内容。进一步地,可以构建智能虚拟助手或 NPC 导师,在 VR 情境中通过自然语言交互为学生提供即时指导和反馈。例如,某 AI 驱动的编程教学场景中,系统根据学生输入的错误代码自动生成提示语,并推荐相关知识点重温模块,有效提升学生自学能力和内容掌握的精准度。

AI 还可支持情绪识别与学习风格分析,通过摄像头或交互行为捕捉学生表情、姿态等数据,判断其学习状态和情绪波动,辅助教师及时调整教学策略。在未来,基于 Unity 的智能学习环境还可以实现跨平台数据联动,使学生在不同设备上连续、无缝地进行学习体验,增强学习连续性与灵活性。

2.4. 虚拟现实技术的分类

2.4.1. 沉浸式虚拟现实

沉浸式虚拟现实是最常见的虚拟现实形式,通过特定的硬件设备(如头戴式显示器、触觉手套、运动捕捉设备等)让用户进入一个全方位的虚拟环境。在此环境中,用户通过感官(视觉、听觉、触觉)与虚拟世界进行互动,产生身临其境的感受[6]。在教育领域,沉浸式虚拟现实广泛应用于各类实践和实验模拟中,帮助学生体验难以实现的场景和操作[10]。

2.4.2. 非沉浸式虚拟现实

非沉浸式虚拟现实不要求用户完全进入虚拟环境,而是通过 2D 或 3D 屏幕和输入设备(如鼠标、键盘等)与虚拟世界进行交互。用户虽然没有身临其境的感受,但仍能与虚拟环境中的对象进行互动。非沉浸式虚拟现实通常被应用于早期的虚拟现实学习工具,如虚拟教室、在线实验等。

2.4.3. 增强现实(AR)与混合现实(MR)

增强现实和混合现实技术也是虚拟现实的重要组成部分。增强现实将虚拟内容叠加到现实世界中,使得用户可以在现实环境中看到虚拟物体[7],而混合现实则进一步增强了虚拟和现实的互动性。两者在教育中,尤其是在实验教学、互动学习和情境模拟中,已经逐步得到应用(见表 1)。

Table 1. Classification of virtual reality technology
表 1. 虚拟现实技术分类表

类别	定义	特点
VR (Virtual Reality)	通过设备模拟三维虚拟世界，提供全封闭与沉浸式的虚拟环境体验。	能够创造出完全虚拟的环境，让用户沉浸在其中，享受身临其境的感觉。广泛应用于游戏、电影、教育、医疗等领域。
AR (Augmented Reality)	将数字信息叠加到真实世界上，让用户在现实世界中看到虚拟元素。	增强用户的感知和互动，广泛应用于教育、培训、设计等领域。例如，设计师可以使用 AR 技术将虚拟的建筑模型叠加到真实场景中。
MR (Mixed Reality)	结合了虚拟和现实，用户可以在虚拟与现实之间无缝交互。	提供了一种混合现实体验，用户可以在虚拟和现实之间进行交互。
桌面式 VR	利用计算机形成三维交互场景，通过鼠标、力矩球等输入设备交互。	易实现、应用广泛、成本较低，但因会受到环境干扰而缺乏体验感。
分布式 VR	将 VR 与网络技术相融合，多用户之间可以相互共享任何信息。	忽略地域限制因素，共享度高，同时研发成本极高，适合专业领域。
沉浸式 VR	借助各类型输入设备与输出设备，给予用户一个可完全沉浸的环境。	良好的实时交互性和体验感，但对硬件配置、混合技术要求较高，开发成本高。
增强式 VR (AR)	将虚拟现实模拟仿真的世界与现实世界叠加到一起，用户无须脱离真实世界即可提高感知。	体验更完美，但对混合技术要求更高，开发成本高，起步晚。

2.5. 虚拟现实技术在高中信息技术课程中的应用现状

虚拟现实在教育中的应用，特别是在中学信息技术课程中的应用，已经取得了一些进展。随着 VR 技术的普及和教育理念的转型，越来越多的中学开始尝试将虚拟现实引入到信息技术教学中，为学生提供更加生动、互动的学习体验(见图 1)。

2.5.1. 操作系统与网络课程中的虚拟现实应用

高中信息技术课程的一个重要内容是操作系统、计算机硬件、网络安全等方面的知识。在这些课程中，虚拟现实技术被用来模拟复杂的操作环境和网络架构。例如，学生可以通过 VR 模拟不同操作系统的安装与配置，体验虚拟的计算机实验环境。通过这些沉浸式的互动体验，学生能够更直观地理解抽象的技术概念，提升实践操作能力。

2.5.2. 编程与软件开发课程中的虚拟现实应用

编程是高中信息技术课程的重要组成部分。虚拟现实技术在编程教育中的应用，主要体现在通过虚拟现实环境帮助学生理解代码与程序结构之间的关系。在虚拟环境中，学生可以亲自设计并运行自己的程序，实时查看程序在虚拟世界中的效果。这种方式不仅增加了学生对编程的兴趣，还使他们能够更好地理解编程语言的实际应用。

2.5.3. 实验教学中的虚拟现实应用

中学信息技术课程中的实验性教学，往往受限于实验设备和实验条件。虚拟现实技术的引入，为实验教学提供了更多可能。学生可以在虚拟实验室中进行硬件拆装、计算机网络搭建等实验操作，这不仅弥补了实验设备不足的问题，也减少了实验过程中的安全隐患。通过虚拟实验，学生能够获得更加灵活和多样的实践体验。

2.5.4. 交互式学习平台与 VR 结合

一些学校已经开始尝试将虚拟现实与交互式学习平台结合, 为学生提供更加多元的学习资源。这些平台通过虚拟现实环境呈现课堂知识, 学生可以通过 VR 设备与教学内容进行互动, 完成任务和挑战。这样的互动学习方式, 提升了学生的自主学习能力和合作学习的机会。

虚拟现实技术在教育领域的应用, 尤其是在高中信息技术课程中的应用, 正在逐步改变传统的教学模式。随着技术的进步, 虚拟现实不仅能够增强学生的学习兴趣, 提高实践能力, 还能够打破空间和时间的限制, 提供更加灵活和个性化的学习方式[8]。

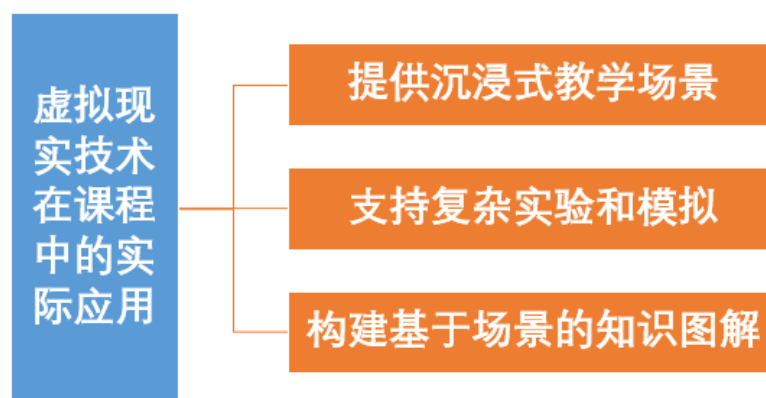


Figure 1. Practical application of virtual reality technology in curriculum
图 1. 虚拟现实技术在课程中的实际应用

3. 国际视野下的虚拟现实教育研究

尽管中国在 VR 教育领域取得了一定成果, 但国际上对 Unity3D 与虚拟现实在教育中的结合研究更为广泛, 体现出更强的跨学科融合和教育场景创新性。

英国曼彻斯特大学开展了“Unity VR Chemistry Lab”项目, 学生通过 VR 头戴设备在模拟实验室中进行化学实验操作, 从而显著提升了抽象概念的理解与实验动手能力(Smith *et al.*, 2022) [11]; 美国斯坦福大学开发的“Immersive Economics Lab”采用 Unity 搭建模拟经济博弈与社会行为实验的沉浸式场景, 借此研究学生在复杂社会环境中的认知决策过程(Johnson & Patel, 2021) [12]。此外, 加拿大不列颠哥伦比亚大学则将 Unity 用于地理课程开发, 构建全球地貌模拟系统, 帮助学生进行虚拟实地考察, 支持基于位置的交互式学习。

澳大利亚墨尔本大学还尝试将 Unity3D 与增强现实技术结合, 开发基于位置感知的历史重现系统, 使学生通过移动设备在校园实地中体验历史事件再现, 提升了学习的代入感和文化认同。

国际期刊如《Computers & Education》《British Journal of Educational Technology》《Educational Technology Research and Development》等刊物中, “Unity3D + VR 教育”相关论文数量逐年上升, 研究主题从 K12 扩展至高等教育, 从单一科目教学拓展至跨学科教学、特殊教育、职业培训等多个维度, 反映出该领域的多样化发展趋势。

4. 虚拟现实引擎 Unity 3D 的功能、特点

4.1. Unity 3D 的功能

虚拟现实引擎 Unity 3D 以其多功能性和易用性, 为高中信息技术教学提供了重要支持。通过沉浸式和交互式的学习环境, Unity 3D 能够将抽象的技术概念直观化, 使学生在动态化的场景中深入理解知识点。例如, 在编程教学中, 学生可以通过 Unity 构建小游戏, 在观察自己代码运行效果的同时, 感受到学

习的趣味性和成就感，从而激发探索热情。Unity 3D 的物理引擎和实时渲染功能支持学生在虚拟环境中开展实践操作，如模拟计算机硬件拆装和网络拓扑配置等[13]。这种虚拟实验不仅解决了设备不足的问题，还降低了教学成本和实验风险，为学生提供高质量的实践体验(见表 2)。

Table 2. The functions of Unity 3D
表 2. Unity 3D 的功能

Unity 3D 功能	说明
多平台支持	Unity 3D 支持跨平台开发，能够将应用程序一键部署到多种平台，包括 Windows、MacOS、iOS、Android、WebGL 以及虚拟现实设备(如 Oculus、HTC Vive)。这一功能大大降低了开发者的工作量，使其能更专注于内容开发。
实时渲染和图形处理	Unity 3D 拥有强大的实时渲染引擎，支持高质量的图形处理，能够实现逼真的光影效果、复杂的粒子系统以及动态的环境交互。尤其在虚拟现实开发中，Unity 的实时渲染性能能够提供高度沉浸的用户体验。
物理引擎支持	内置的物理引擎(如 Rigidbody 组件)使得 Unity 可以模拟真实世界中的物理现象，包括碰撞检测、重力、刚体运动等。物理引擎的强大功能为虚拟现实中的场景交互提供了技术支持。
强大的脚本编程能力	Unity 支持 C#作为主要的编程语言，开发者可以通过脚本实现复杂的逻辑控制、交互行为以及动态效果。这种脚本能力使 Unity 具备高度的灵活性，适合开发各类定制化应用。
丰富的资源商店	Unity 提供了官方资源商店，开发者可以从中获取大量现成的 3D 模型、音效、插件以及脚本工具，极大地缩短了开发周期并降低了开发成本。
支持虚拟现实与增强现实开发	Unity 对 VR 和 AR 设备有很好的兼容性，内置了适配主流 VR/AR 平台的插件(如 SteamVR、ARKit、ARCore)。开发者可以快速构建沉浸式的虚拟或增强现实体验。

4.2. Unity 3D 的特点

Unity 3D 的脚本编程通过项目设计(如开发小程序/交互工具)培养学生逻辑思维、问题解决与创新能力，其跨学科模拟场景(物理/地理等)拓展知识边界，丰富资源生态支持个性化学习(学生自主设计项目 + 教师实时监测反馈)。该技术提升高中信息技术教学效能，为教育创新提供技术支撑，尽管面临硬件配置与教师培训挑战，但其普及将进一步释放应用潜力(见表 3)。

Table 3. Unity 3D characteristics
表 3. Unity 3D 的特点

Unity 3D 的特点	说明
易用性	Unity 的界面友好且直观，支持可视化的场景编辑器，用户可以通过拖拽的方式轻松创建复杂的三维场景。Unity 提供了丰富的文档、教程和社区支持，即使是初学者也能快速上手。
模块化设计	Unity 的功能模块化设计使其具备高度的灵活性和扩展性。开发者可以根据项目需求选择适合的功能组件，避免不必要的性能开销。
强大的社区支持	Unity 拥有全球范围内的活跃开发者社区和资源库，开发者可以通过社区论坛获取支持，分享经验，甚至找到现成的解决方案。
高效的开发迭代能力	Unity 支持实时预览功能，开发者可以即时查看修改后的效果，无需频繁编译和运行，这大大提升了开发效率。
广泛应用场景	除了游戏开发，Unity 还被用于虚拟现实教学、医疗模拟、建筑可视化、动画制作等多个非游戏领域，其应用范围不断扩大。

5. Unity 3D 在高中信息技术教学中的实证研究

5.1. 实验设计

5.1.1. 实验目的

本实验旨在量化评估 Unity 3D 在高中信息技术教学中的效果，并与传统教学方法进行对比分析，为高中信息技术教学模式的优化提供科学依据。

5.1.2. 实验对象

选取高一年级两个平行班级，A 班为实验组，B 班为对照组，每班各 50 名学生。两个班级学生在信息技术基础知识水平、学习能力和学习态度等方面经前期测试无显著差异($p > 0.05$)。

5.1.3. 实验变量

自变量：教学方法。实验组采用 Unity 3D 辅助教学，对照组采用传统教学方法。

因变量：学生的学习成绩(包括理论知识测试成绩和实践操作考核成绩)、学习兴趣(通过问卷调查得分衡量)、学习态度(课堂表现观察评分)。

5.1.4. 实验周期

实验周期为一学期，涵盖高中信息技术课程中《计算与问题解决》章节以及后续相关编程实践内容的教学。

5.1.5. 实验材料与工具

基于 Unity 3D 开发的高中信息技术教学资源，包括虚拟实验室场景、编程学习互动游戏等。

传统教学所需的教材、课件、练习题等。

学习兴趣调查问卷、课堂表现观察量表、理论知识测试试卷、实践操作考核任务清单。

5.2. 实验过程

5.2.1. 教学实施

在《计算与问题解决》章节教学中，教师借助 Unity 3D 创建虚拟场景，如模拟计算机硬件计算过程、问题解决流程可视化等，让学生直观理解抽象概念。编程实践课上，学生通过 Unity 3D 开发小游戏或模拟项目，在实践中掌握编程知识和技能。同时，利用 Unity 3D 的游戏化教学功能，设计任务驱动型关卡，激发学生学习兴趣。

教师按照传统教学方法，通过讲解教材、演示课件、布置课后作业进行教学。编程实践课上，学生在普通编程环境下完成编程任务，主要依靠教师的课堂指导和教材示例。

5.2.2. 数据收集

在实验中期和期末分别进行理论知识测试和实践操作考核。理论知识测试采用闭卷考试形式，考查学生对《计算与问题解决》章节及相关编程知识的理解和掌握；实践操作考核要求学生在规定时间内完成特定编程项目或问题解决任务，根据任务完成的准确性、完整性和创新性进行评分。在实验前、中期和期末分别发放学习兴趣调查问卷，问卷内容包括学生对信息技术课程的喜爱程度、主动学习意愿、参与课堂活动的积极性等方面，采用 5 级量表计分，得分越高表示学习兴趣越浓厚。学习态度由任课教师在课堂上对学生的学习态度进行观察记录，观察内容包括课堂出勤情况、参与讨论的积极性、主动提问次数等，每周进行一次汇总评分，满分为 10 分。

5.3. 数据统计与分析

5.3.1. 数据统计

运用 Excel 软件对收集到的数据进行整理,计算实验组和对照组学生在各项测试和调查中的平均分、标准差等统计量。

使用 SPSS 22.0 统计软件对数据进行分析,采用独立样本 t 检验比较实验组和对照组在学习成绩、学习兴趣和学习态度上的差异是否显著。

5.3.2. 数据统计

从表 4 可以看出,实验中期,实验组和对照组理论知识测试平均分差异不显著($t=1.25, p>0.05$);期末时,实验组平均分显著高于对照组($t=3.56, p<0.01$)。这表明在长期的 Unity 3D 辅助教学下,学生对理论知识的理解和掌握更扎实。实验中期,实验组实践操作考核平均分略高于对照组,但差异不显著($t=1.87, p>0.05$);期末时,实验组平均分显著高于对照组($t=4.21, p<0.01$)。说明 Unity 3D 辅助教学有助于提升学生的实践操作能力。

Table 4. Mid-experiment theoretical knowledge test average scores statistics for experimental group and control group
表 4. 实验中期实验组和对照组理论知识测试平均分统计

测试阶段	班级	平均分	标准差	t 值	p 值
实验中期理论知识测试	实验组	75.2	5.6	1.25	>0.05
	对照组	73.8	6.2		
期末理论知识测试	实验组	82.5	4.8	3.56	<0.01
	对照组	76.4	5.5		
实验中期实践操作考核	实验组	78.6	6.5	1.87	>0.05
	对照组	76.3	7.1		
期末实践操作考核	实验组	85.4	5.2	4.21	<0.01
	对照组	79.1	6.0		

从表 5 可以看出,实验前,两组学生学习兴趣调查问卷平均分无显著差异($t=0.98, p>0.05$);实验中期和期末,实验组学习兴趣得分显著高于对照组(实验中期: $t=2.89, p<0.05$; 期末: $t=3.67, p<0.01$)。说明 Unity 3D 辅助教学能有效激发学生的学习兴趣。

Table 5. Empirical analysis of students' academic performance changes before and after the experiment
表 5. 实验前后学生成绩变化情况实证分析

调查阶段	班级	平均分	标准差	t 值	p 值
实验前学习兴趣调查	实验组	3.2	0.5	0.98	>0.05
	对照组	3.1	0.6		
实验中期学习兴趣调查	实验组	3.8	0.4	2.89	<0.05
	对照组	3.4	0.5		
期末学习兴趣调查	实验组	4.2	0.3	3.67	<0.01
	对照组	3.6	0.4		

由表 6 可知,实验前两组学生学习态度评分无显著差异($t=1.02, p>0.05$)。随着教学的推进,实验中

期和期末，实验组学习态度评分均显著高于对照组(实验中期：t=2.65，p<0.05；期末：t=3.34，p<0.01)。表明 Unity 3D 辅助教学能促使学生在课堂上表现出更积极的学习态度。

Table 6. Pre-experimental learning attitude scores of two groups of students
表 6. 实验前两组学生学习态度评分

观察阶段	班级	平均分	标准差	t 值	p 值
实验前学习态度观察	实验组	7.5	0.8	1.02	>0.05
	对照组	7.4	0.9		
实验中期学习态度观察	实验组	8.2	0.7	2.65	<0.05
	对照组	7.7	0.8		
期末学习态度观察	实验组	8.8	0.6	3.34	<0.01
	对照组	8.1	0.7		

5.4. 实验结论

通过本实证研究发现，与传统教学方法相比，Unity 3D 在高中信息技术教学中具有显著优势。它不仅能有效提升学生的学习成绩，尤其是在实践操作能力方面，还能激发学生的学习兴趣，改善学生的学习态度。然而，在推广 Unity 3D 辅助教学过程中，仍需解决硬件设备不足、教师技术培训等问题，以充分发挥其教学效能，推动高中信息技术教学模式的创新与发展。

6. AI 与虚拟现实的结合带来的教学新变化

AI 与 VR 的结合为教学改革带来了多方面的创新变化，从个性化学习到沉浸式体验，再到智能辅导与精准评估，都为现代教育注入了新的活力。这种技术融合不仅提升了教学效果，还推动了教育模式的转型，具有广阔的应用前景[13]。随着技术的不断进步，未来 AI 与 VR 将更加深入地融入教育体系，开创更加智能化、个性化的教学新时代，主要体现在以下五个方面。

6.1. 个性化学习的推动

AI 与 VR 技术的结合为个性化学习提供了强有力的支持。传统教育模式通常无法充分考虑到每个学生的不同学习需求与进度，而 AI 与 VR 的结合能够根据学生的学习特点和表现提供量身定制的教学内容和方式。AI 可以通过分析学生的学习数据，实时监测其学习进展和理解程度，并基于此调整学习路径与内容。VR 则为学生提供了一个沉浸式的学习环境，使他们能够在虚拟场景中自由探索与实践，从而增强其学习的主动性和参与感。

AI 可以通过自然语言处理技术和机器学习算法分析学生的答题情况，判断其掌握知识的程度，进而推送适合的学习内容。而 VR 提供的模拟场景，则让学生在虚拟环境中进行实践操作，如虚拟实验室中进行科学实验，或通过虚拟历史场景重温历史事件，这些体验不仅能加深学生的理解，而且能够根据其实际情况调整难度，以达到个性化的学习效果。

6.2. 沉浸式教学的创新

虚拟现实技术通过创造高度沉浸式的学习体验，使学生能够身临其境地进行学习。传统的教学方式往往受到时间和空间的限制，而 VR 则打破了这些局限。学生可以在虚拟环境中进行身临其境的互动，从而加深对学习内容的理解和记忆。例如，在医学教育中，学生可以通过 VR 模拟手术操作，不仅提升动手能力，还能在安全的虚拟环境中进行多次练习，以应对复杂的医疗情境。在历史或地理课程中，VR

可以带领学生参观古代遗址或远足自然景区，帮助学生通过沉浸式体验理解和感受学科内容。

AI 与 VR 的结合进一步增强了这种沉浸式学习的效果。AI 不仅能为学生提供个性化的学习内容，还能通过智能分析帮助学生在虚拟场景中做出更合适的决策与反应。比如，在一个虚拟的物理实验室中，AI 可以实时评估学生的操作，并根据学生的行为提供即时反馈，帮助其在虚拟世界中获得更加精准的知识掌握。

6.3. 智能辅导与评估系统的形成

AI 技术使虚拟现实环境中的学习过程更加智能化。在传统课堂中，教师无法实时关注到每个学生的学习进展，而 AI 能够通过数据分析提供实时辅导和个性化评估。在 AI 与 VR 结合的教学环境中，虚拟辅导员可以根据学生的学习进展和行为表现提供即时帮助。例如，在一门编程课程中，学生通过 VR 环境进行编码实践时，AI 可以通过分析学生的代码输出与解决方案，识别学生可能存在的错误，并自动提示可能的解决方法。这种辅导不仅提高了学习的效率，还增加了学习的互动性。

AI 与 VR 结合还可以实现更加精准的学习评估。传统评估往往依赖期末考试或标准化测试，而 AI 可以通过学生在虚拟场景中的行为和表现来进行多维度的评估。AI 系统能够分析学生在 VR 环境中的互动情况，如学生在虚拟实验中的操作熟练度、问题解决能力等，从而得出更全面、更真实的评估结果。这种评估方式可以实时反馈给学生，帮助其及时发现学习中的问题，进行有针对性的调整。

6.4. 提升学习效果与学习动力

AI 与 VR 的结合能够显著提升学习效果和学生的学习动力。VR 的沉浸式学习能够激发学生的兴趣，使学习变得更加生动和富有趣味。与此同时，AI 技术通过为学生提供个性化的学习内容和实时反馈，帮助学生克服学习中的难点，从而提升其学习效率和成绩。研究表明，使用 VR 学习的学生比传统教学的学生在知识掌握、学习兴趣和长期记忆等方面表现出显著优势。

AI 能够根据学生的学习情况调整教学内容与节奏，从而避免学生感到学习内容过于简单或过于困难，保持学习的挑战性和吸引力。这种动态调整的学习模式不仅能够提升学生的学习动力，还能够帮助学生在完成自我设定的学习目标时获得成就感，进一步激发他们的学习兴趣和动力。

6.5. 教学改革的前景展望

AI 与 VR 技术的结合推动了教学模式的革命性变化，未来它们将在教育中扮演越来越重要的角色。从长远来看，AI 与 VR 结合的教学将成为教育领域的主流方式之一。教师的角色将逐渐转变为学习引导者和学习设计师，而学生则成为主动学习者。这种转变不仅能够提高教学质量，还能培养学生的自主学习能力和创新能力，促进教育公平和个性化教育的发展。

7. 总结

Unity 3D 作为教育技术工具的应用已不仅限于提供沉浸式体验，其与 AI 等前沿技术的融合正为教育创新提供新思路。未来应进一步推动基于 Unity 平台的智能教学系统开发，探索其在 STEAM 教育、道德与法治课程、职业技术培训、特殊教育、混合式学习等多场景下的深度应用。同时，要加强国际交流与合作，借鉴全球先进研究成果，结合中国教育实践，构建具有中国特色和全球竞争力的虚拟现实教育生态体系。

未来研究还可聚焦于：基于 Unity 的 AI 驱动教学系统可拓展性评估、多模式数据融合分析的有效性、以及学生长期学习行为变化对虚拟教学系统适配策略的反作用机制等方面，为数字化教育改革提供更加系统和科学的支持路径。

参考文献

- [1] 汪文才. 教育信息化背景下虚拟现实技术赋能教育教学策略研究[J]. 中国教育技术装备, 2024(21): 36-38.
- [2] 高楠. 促进知识迁移的沉浸式虚拟学习环境研究[D]: [博士学位论文]. 重庆: 西南大学, 2024.
- [3] 张茹. 新媒体时代数字媒体艺术专业教学改革路径探析[J]. 新闻研究导刊, 2024, 15(20): 154-158.
- [4] 吴哲. 虚拟现实技术的发展趋势[J]. 数字通信世界, 2019(4): 65.
- [5] 宁蔚然. 虚拟现实技术对电影形态及创作的影响研究[D]: [硕士学位论文]. 重庆: 西南大学, 2016.
- [6] 韦艳娇. 沉浸式虚拟现实课堂设计方案研究[D]: [硕士学位论文]. 上海: 上海师范大学, 2017.
- [7] 袁心平, 唐秋华. 基于非沉浸式虚拟现实技术的设计方法探析[J]. 湖北工业大学学报, 2006(3): 154-156.
- [8] 兰国帅, 郭倩, 魏家财, 等. 5G + 智能技术: 构筑“智能+”时代的智能教育新生态系统[J]. 远程教育杂志, 2019, 37(3): 3-16.
- [9] 颜金龙, 徐鹏, 应泽光. 虚拟仿真技术在单片机课程教学中的应用研究[J]. 机电技术, 2023(6): 109-113.
- [10] 郑旭东, 张金胜. 智能环境下角色扮演的游戏化教学何以有效?——基于认知具身观点的理论透视[J]. 电化教育研究, 2023, 44(5): 113-119.
- [11] Smith, J., Lee, M. and Nguyen, T. (2022) Enhancing Chemistry Learning through Immersive VR Labs. *British Journal of Educational Technology*, **53**, 875-892.
- [12] Johnson, R. and Patel, S. (2021) Simulating Social Sciences in VR: A Unity-Based Experimental Platform. *Computers & Education*, **168**, Article ID: 104212.
- [13] 罗珍. 信息时代教育技术学的技术发展演变研究[D]: [硕士学位论文]. 深圳: 深圳大学, 2018.