

基于虚拟仿真实验系统的教学方式创新与教育数字化转型

崔笑宇¹ 常青² 张相苏² 丁勇¹ 刘彩刚² 孙丽莎^{2*}

1. 东北大学医学与生物信息工程学院, 中国·辽宁 沈阳 110167;

2. 中国医科大学附属盛京医院, 中国·辽宁 沈阳 110136

【摘要】随着信息技术的飞速发展和教育领域的数字化转型, 虚拟仿真实验系统作为一种先进的教学工具和教育手段逐渐受到广泛关注。本文以基于虚拟仿真实验系统的教学方式创新与教育数字化转型为题, 旨在探讨虚拟仿真实验系统在教育领域中的应用与优势, 以及如何通过创新教学方式促进教育的数字化转型。在教育数字化转型方面, 虚拟仿真实验系统具有重要意义。它不仅为传统教学方式注入新的生机, 还为教育资源的共享和普及提供了有力支持。通过虚拟仿真实验系统, 学生可以随时随地进行实验操作和学习, 实现了教育的个性化和自主学习。教育机构和教师也可以通过虚拟仿真实验系统共享教学资源, 促进教育的公平和共享。基于虚拟仿真实验系统的教学方式创新与教育数字化转型是当今教育领域的重要课题。通过不断探索和创新, 我们有理由相信, 虚拟仿真实验系统将为教育的提升和发展带来新的机遇和挑战。

【关键词】教育数字化转型; 教学改革; 人机融合; 虚拟仿真

【基金课题】2024年度辽宁省研究生教育教学改革研究项目“医工交叉学科研究生递阶培养体系改革与实践”(LNYJG2024066); 2021年度辽宁省普通高校校际合作项目“智能医学工程专业联合培养”(2021019); 2024年度东北大学本科教育教学改革项目“创新型医工融合人才递阶式培养体系构建与改革研究”(2024003)

引言

随着信息技术的迅猛发展和教育领域的数字化转型, 虚拟仿真实验系统逐渐成为受到广泛关注的先进教学工具和教育手段^{[1]-[3]}。在当今数字时代, 教育界面临着日新月异和挑战和机遇, 而虚拟仿真实验系统作为教学方式创新与教育数字化转型的焦点, 正吸引着教育者和研究者的浓厚兴趣。本文的主题聚焦于基于虚拟仿真实验系统的教学方式创新与教育数字化转型。在教学中, 虚拟仿真实验系统以其独特的优势逐渐展现出在多个学科领域的广泛应用。通过对虚拟仿真实验系统的深入探讨, 我们将探索其在教育领域中的应用和优势, 以及如何通过创新教学方式来推动教育的数字化转型。在教育数字化转型方面, 虚拟仿真实验系统扮演着举足轻重的角色。它不仅为传统教学注入新的活力, 还为教育资源的共享和普及提供了强有力的支持。学生通过虚拟仿真实验系统可以灵活地进行实验操作和学习, 实现教育的个性化和自主学习。同时, 教育机构和教师也可以通过虚拟仿真实验系统共享教学资源, 促进教育的公平和共享, 推动教育领域的全面发展。通过不断的探索和创新, 我们坚信虚拟仿真实验系统将为教育的提升和发展带来崭新的机遇和挑战。

1 教育数字化转型的必要性

教育数字化转型是当今时代的必然趋势, 其必要性不可

忽视^[4]。随着科技的飞速发展和全球信息网络的普及, 数字化已经深刻地改变了人们的生活和工作方式。在教育领域, 数字化转型也是必然的选择, 因为它带来了许多重要的优势和机遇。

首先, 教育数字化转型能够打破传统教育的时空限制, 实现教育资源的共享与传播。通过数字化技术, 教育内容和资源可以以数字化形式进行存储和传输, 学生和教师可以随时随地获取所需的资料和学习内容。这不仅有利于学生个性化学习的实现, 还为教育资源的广泛普及和共享提供了契机, 促进了教育公平的实现。

其次, 教育数字化转型为教学方式和教学模式的创新提供了广阔的空间。数字化技术为教育提供了丰富多样的教学工具和教育应用, 例如虚拟仿真实验系统、在线学习平台、教学视频等, 这些新型的教学方式和工具能够更好地满足学生的学习需求, 提高学习效率和教学质量。

此外, 教育数字化转型也是适应未来社会需求和发展趋势的重要举措。在信息时代, 数字技术已经成为各行各业的核心驱动力, 具备数字素养和信息技术能力成为了每个人的基本要求。因此, 将数字技术融入教育过程, 培养学生的信息素养和数字能力, 有助于他们更好地适应未来社会的发展和变革。

2 教学方式创新与教育数字化转型的融合

教学方式创新与教育数字化转型的融合是教育领域的重要议题, 它为推动教育事业的发展和提升教学效果带来了新的可能性和机遇^{[5]-[6]}。随着虚拟仿真实验系统等数字化技术的不断发展和应用, 教学方式创新与教育数字化转型的融合成为了当今教育领域的关键课题。

虚拟仿真实验系统作为一种先进的教学工具, 为教育数字化转型提供了有力支持。它不仅能够打破传统实验教学的时空限制, 使学生可以随时随地进行实验操作和学习, 还能够提供更加安全和灵活的实验环境, 促进学生的实践能力和创新思维的培养。通过虚拟仿真实验系统, 学生可以身临其境地进行实验探索, 深入理解知识原理, 从而提高学习兴趣和学习效果。

教学方式创新与教育数字化转型的融合, 为教师提供了更多教学策略和教学手段。传统教学模式往往受到时间和空间的限制, 教师难以充分发挥教学创意和灵活性。而通过数字化技术的应用, 教师可以利用虚拟仿真实验系统、在线教学平台等多样化教学工具, 灵活设计教学内容和教学方式, 实现个性化和差异化教学。教师可以根据学生的学习需求和兴趣特点, 量身定制教学方案, 提高学生的学习积极性和学习动力。

教学方式创新与教育数字化转型的融合, 还能够促进教育资源的共享和普及。虚拟仿真实验系统等数字化教学工具可以实现教育资源的数字化存储和传播, 教育机构和教师可以通过在线平台共享教学资源, 实现教育资源的共享和共建。这不仅能够提高教学效率和教学质量, 还能够推动教育公平的实现, 让更多的学生受益于高质量的教育资源。

综上所述, 教学方式创新与教育数字化转型的融合是当

今教育领域的必然趋势。通过将虚拟仿真实验系统等先进技术与教学方式相融合, 我们可以打破传统教育的束缚, 拓展教学边界, 提高教学效果和教学质量, 推动教育的数字化转型, 为培养具有创新能力和综合素质的人才做出积极贡献。在未来的教育发展中, 教学方式创新与教育数字化转型的融合将继续引领教育事业的持续发展和进步。(见图1)

3 基于虚拟仿真实验系统教学改革内容和目标

虚拟仿真实验系统基于Unity的开发平台, 具备强大的图形渲染和物理引擎, 能够模拟真实世界的物理效应和场景环境, 为用户提供身临其境的虚拟体验。同时, 通过动作捕捉手套采集用户手部数据, 系统能够精准捕捉用户的手部动作, 实现真实的手部操作和交互, 让学生能够在虚拟环境中进行实验探索, 获得更加丰富和深入的学习体验。

通过采用这一技术, 我们可以在教育领域实现以下教学改革内容和目标:

1) 虚拟实验探索: 利用虚拟仿真实验系统, 学生可以在虚拟环境中进行实验探索, 模拟真实世界的物理效应和场景环境。这将使学生能够在安全、无压力的环境下进行实验, 增加实验的灵活性和可重复性, 激发学生的学习兴趣和思维。

2) 个性化学习: 虚拟仿真实验系统的使用使得学生可以随时随地进行学习, 不再受到时间和空间的限制。学生可以按照自己的学习进度和兴趣, 选择适合自己的实验内容和学习方式, 实现教育的个性化和自主学习。

3) 提高学习体验: 通过动作捕捉手套采集用户手部数据, 虚拟仿真实验系统能够精准捕捉学生的手部动作, 实

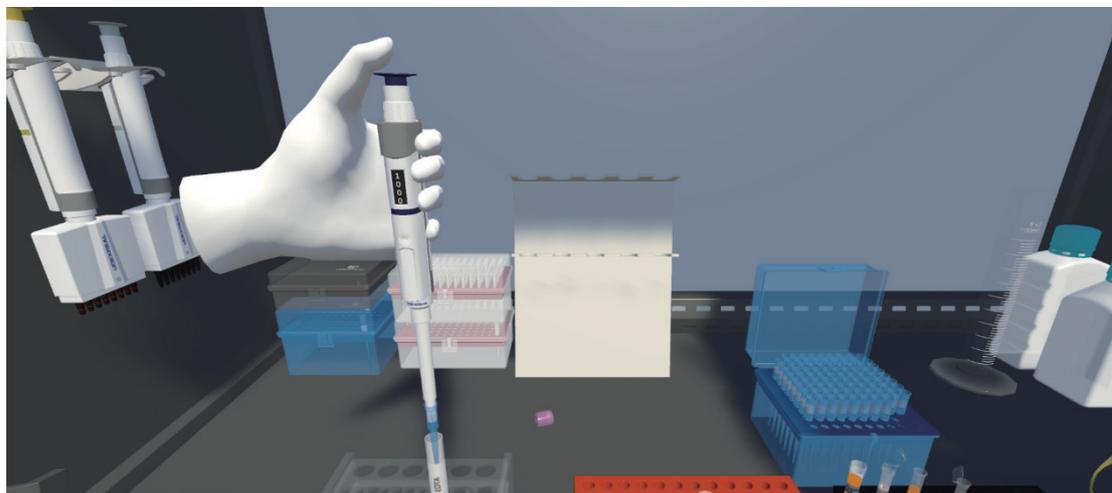


图1 虚拟仿真实验系统

Figure 1 Virtual simulation experimental system

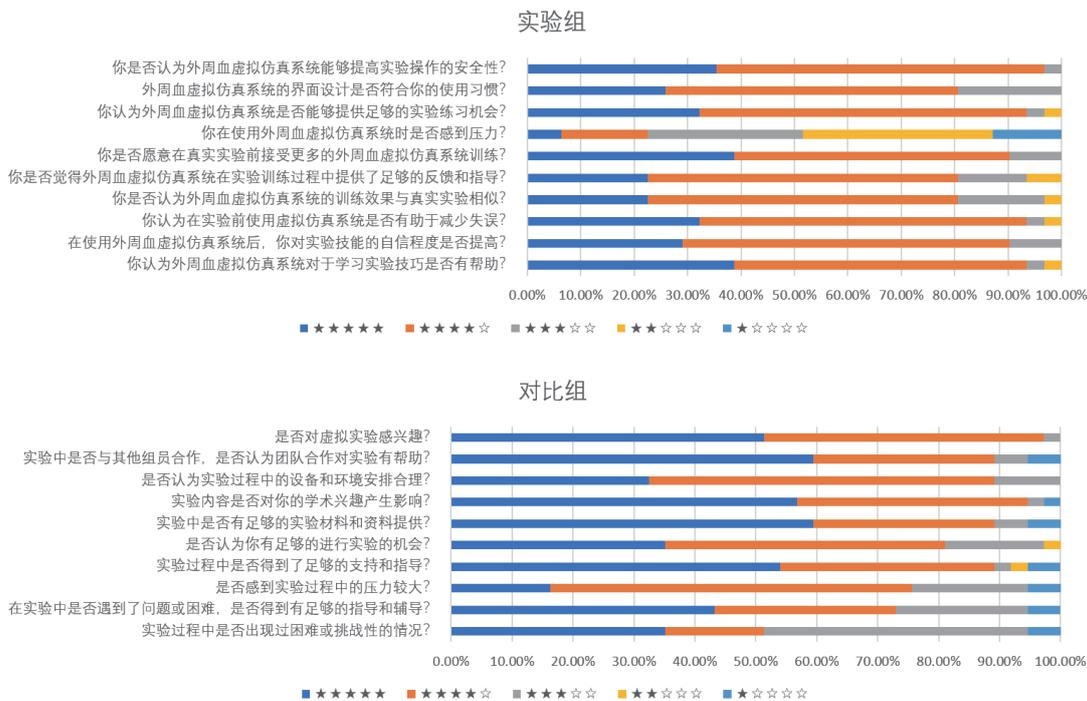


图2 虚拟仿真实验系统调查问卷
Figure 2 Survey questionnaire for virtual simulation experimental system

现真实的手部操作和交互。这将让学生身临其境地参与到实验中, 获得更加丰富和深入的学习体验, 提高学习的参与度和效果。

4) 教育资源共享: 借助虚拟仿真实验系统, 教育机构和教师可以共享优质的教学资源, 包括虚拟实验模拟、教学资料和案例分析等。这将促进教育资源的公平和共享, 提高教学效率和质量, 推动教育的全面发展。

5) 培养创新能力: 虚拟仿真实验系统的引入将鼓励学生主动探索和解决问题的能力, 培养学生的创新思维和实践能力。学生可以在虚拟环境中进行自主设计和实验, 不断提升解决问题的能力, 为未来的创新发展打下坚实基础。

通过以上教学改革内容和举措, 我们可以有效地推进教学方式的创新与教育数字化转型。虚拟仿真实验系统为教育领域带来新的可能性和机遇, 进一步提升教学质量和学生学习体验, 促进教育事业的持续发展和进步。

4 虚拟仿真实验系统在教学中的影响问卷调查

在这项调查中, 我们旨在比较未进行虚拟仿真实验的对比组和进行了虚拟仿真实验的实验组的学习体验和效果。如图2, 我们邀请了共计68名医学生参与了这项研究, 其中37名学生组成了对比组, 他们未参与虚拟仿真实验; 而31名学生组成了实验组, 他们接受了虚拟仿真实验的教学。

我们这份问卷调查结果提供了关于虚拟仿真实验系统在教学中的影响的一些见解。以下是对一些关键问题的

分析:

实验组:

1) 对于学习实验技巧是否有帮助, 大多数回答者(93.71%)认为有帮助。这表明外周血虚拟仿真系统在提高学生的实验技能方面起到了积极作用。

2) 在使用外周血虚拟仿真系统后, 大多数回答者(90.32%)表示对实验技能的自信程度提高。这是一个积极的结果, 表明该系统对提高学生的自信心有积极影响。

3) 大多数回答者(93.55%)认为在实验前使用外周血虚拟仿真系统有助于减少真实实验中的错误和失误。这意味着该系统在提高实验的准确性方面也具有潜力。

4) 关于虚拟仿真系统的训练效果与真实实验相似性的看法分为不同, 但仍然有58.06%的回答者认为它们相似。这表明在某些情况下, 虚拟仿真可以提供与真实实验类似的体验。

5) 大多数回答者(80.64%)认为外周血虚拟仿真系统在实验训练过程中提供了足够的反馈和指导。这是一个积极的结果, 表明该系统能够有效地辅助学生。

对比组:

1) 在对比组中, 43.24%的回答者表示实验过程中出现了困难或挑战性的情况。这表明在传统实验中可能存在一些挑战。

2) 关于得到足够的指导和辅导的问题, 43.24%的回答者认为得到了足够的支持, 这是一个积极的结果。然而,

仍有29.73%的回答者表示未得到足够的指导。

3) 59.46%的回答者感到实验过程中的压力较大,这可能与实验的难度有关。

4) 关于设备和环境安排的问题,56.76%的回答者认为安排合理,但仍有32.43%的回答者表示不确定。

5) 51.35%的回答者对虚拟实验感兴趣,这表明虚拟实验在一些学生中具有吸引力。

综上所述,虚拟仿真实验系统在提高学生的实验技能、自信心和准确性方面具有积极作用。然而,在某些方面仍存在挑战,例如如何提供足够的指导和支持,以及如何提高虚拟实验的相似性。对比组的反馈也提供了有关传统实验的一些见解,例如实验的难度和支持水平。这些结果可以用来指导教育数字化转型和教学方式的创新。

5 基于虚拟仿真实验系统教学改革可行性分析

基于虚拟仿真实验系统的教学改革在教育领域具有显著的可行性和潜力。以下是对该教学改革可行性的分析:

1) 先进技术支持:虚拟仿真实验系统基于Unity开发,利用其强大的图形渲染和物理引擎等先进技术,能够高度模拟真实世界的物理效应和场景环境。这些技术的支持使得虚拟实验能够准确地模拟真实实验情景,为学生提供身临其境的学习体验。通过逼真的视觉和物理效果,学生能够感受到仿佛置身于实验现场的感觉,增强了学习的沉浸感和互动性。虚拟实验系统的先进技术为教学创新和数字化转型提供了坚实的技术支持。

2) 无时间和空间限制:虚拟仿真实验系统克服了传统实验室实验的时间和空间限制,学生可以随时随地进行实验探索。这样的灵活性为学生提供了更多学习的机会和便利,不再受制于实验室的开放时间和地点。学生可以根据自己的学习进度和兴趣自主选择实验内容,提高了学习的灵活性和自主性。同时,教师也可以通过虚拟实验系统随时进行教学,为学生提供即时的指导和反馈。

3) 安全性与可重复性:实验中的某些操作可能存在一定的安全风险,而虚拟实验可以消除这些潜在的危险。学生可以在虚拟环境中进行实验操作和探索,避免了实验中可能出现的意外情况。此外,虚拟实验具有可重复性,学生可以多次进行实验操作和观察,加深对实验原理和结果的理解。通过多次实验,学生能够更加深入地掌握实验的知识和技能,提高实验的准确性和可靠性。

4) 可持续发展:虚拟仿真实验系统的应用具有可持续发展的优势。相比传统实验室实验,虚拟实验减少了实

验所需的资源消耗和成本,例如实验器材和化学药品等。

同时,虚拟实验也降低了实验室运营的负担,减少了实验室维护和管理的开支。这样的节约有助于实现教育资源的合理配置和节约,促进教育数字化转型的可持续发展。通过倡导虚拟实验的应用,教育机构能够更加高效地利用资源,为更多学生提供优质的教育服务。

基于虚拟仿真实验系统的教学改革具有明显的可行性。通过充分发挥虚拟实验系统的优势,我们可以实现教育领域的创新与转型,提升教学质量和学生学习体验,为教育事业的发展注入新的动力。然而,为了充分实现虚拟实验系统的潜力,还需要进一步研究和探索,不断完善系统功能和教学方法,以适应不断变化的教育需求。

6 基于虚拟仿真实验系统教学改革面临的挑战和应对措施

教学改革基于虚拟仿真实验系统的可行性已在前文中得到充分探讨。然而,在实施这一教学方式时,仍需面对一系列挑战,同时需要采取相应的应对措施以确保教学改革的顺利推进和成功实施^[7]。

1) 虚拟仿真实验系统的开发和维护需要大量的技术投入,包括对Unity开发平台的深入理解和物理引擎的高级运用。教育机构可能面临资金和技术资源的限制,导致开发进程缓慢或系统功能不够完善的问题。为应对这一挑战,教育机构可以寻求与科技企业、高校或研究机构的合作,共同开发虚拟仿真实验系统,分摊开发成本,同时引入虚拟实验教学的相关培训,提高教师和学生的技术应用能力,降低维护成本。

2) 虚拟实验与真实实验之间存在一定的差异,学生可能对虚拟实验的结果与真实实验产生疑虑。在实践中,学生也可能遇到虚拟实验无法覆盖的特殊情况。为解决这一问题,教育机构和教师应在教学中明确强调虚拟实验的目的和优势,引导学生理解虚拟实验与真实实验的关联和差异。同时,可以采取真实实验与虚拟实验相结合的教学方式,让学生在虚拟环境中先行实验,再进行真实实验验证,以加深学生对知识的理解和应用。

3) 学生参与度和自主学习意愿可能不足。虚拟实验系统虽然提供了灵活的学习环境,但学生可能缺乏足够的主动性和自律性,对虚拟实验产生兴趣不高,影响其积极参与和自主学习。为解决这一问题,教育机构和教师应设计有趣且富有挑战性的虚拟实验任务,激发学生的学习兴趣 and 动力。同时,鼓励学生在虚拟实验中探索和自主学习,

培养其学习能力和自主思考能力。教师还可以提供及时的反馈和指导,帮助学生解决遇到的问题,增强学生的学习体验和满意度。

4) 虚拟实验系统的普及和推广也是一项挑战。对于传统实验教学模式习惯的学生和教师,可能会对虚拟实验产生抵触情绪。为推广虚拟实验系统,教育机构可以组织专门的推广活动,向师生宣传虚拟实验的优势和价值,鼓励其尝试和应用虚拟实验系统。同时,建立技术支持团队,提供及时的技术支持和教学指导,解决教师和学生在使用虚拟实验系统中遇到的问题,增强其使用信心和体验。充分利用虚拟实验系统的数据统计和分析功能,对教学效果进行评估和优化,提高教学质量和教学满意度。

基于虚拟仿真实验系统的教学改革在应对挑战的过程中需要充分发挥技术优势,合理分配资源,并采取有效措施解决教学中可能遇到的问题^{[8]-[10]}。通过积极应对这些挑战,虚拟仿真实验系统将为教育带来更大的改革和发展机遇,促进教育数字化转型的顺利进行,并为学生提供更加丰富和深入的学习体验。

7 总结

教学改革的目标是提高教育质量,激发学生学习兴趣,培养学生的创新思维和实践能力。虚拟仿真实验系统为教育数字化转型提供了有力支持。它克服了传统实验室实验的时间和空间限制,学生可以随时随地进行实验探索,满足不同学生的学习需求,提供更多学习机会。虚拟实验具有安全性与可重复性的特点,为学生提供安全的实验环境,并能够多次进行实验操作和观察,加深学生对实验原理和结果的理解。

然而,教学改革也面临一些挑战。虚拟仿真实验系统的开发和维护需要投入大量的技术和人力资源,增加了教育机构的运营成本和学生的学习成本。此外,虚拟实验与真实实验之间存在差异,学生可能对虚拟实验的结果产生疑虑,或在实践中遇到难以预料的情况。学生的参与度和自主学习意愿也需要引起重视,确保学生在虚拟实验中能够积极参与和自主学习。

为了应对这些挑战,教育机构和教师可以采取相应的应对措施。合作开发虚拟实验系统,降低开发成本;提供相关培训,提高教师和学生的技术应用能力,减少维护成本。明确虚拟实验的优势和目的,加强学生对虚拟实验与

真实实验的关联理解,结合真实实验和虚拟实验进行教学,增强学生的学习体验。设计富有挑战性的虚拟实验任务,激发学生的学习兴趣 and 主动参与,鼓励学生在虚拟环境中探索和自主学习。

参考文献:

- [1] 吴翊,杜欣雨,吴立翔等.基于虚拟仿真实验的医学检验技术教学新模式的探索与思考[J/OL].国际检验医学杂志:1-5 [2023-07-27].
- [2] 连远锋,张鑫,庄永琪等.数据结构与算法可视化调试虚拟仿真实验系统设计[J/OL].实验技术与管理,2023(05):122-129+159 [2023-07-27].
- [3] 印琦,常鸿飞.“5G+虚拟仿真”技术下本科艺用解剖课程的教学模式探索与实践[J].互联网周刊,2023(12):67-69.
- [4] 苗逢春.数字文明变局中的教育数字化转型[J].电化教育研究,2023,44(02).
- [5] 蔡连玉,金明飞,周跃良.教育数字化转型的本质:从技术整合到人机融合[J].华东师范大学学报(教育科学版),2023,41(03).
- [6] 尚俊杰,李秀晗.教育数字化转型的困难和应对策略[J].华东师范大学学报(教育科学版),2023,41(03).
- [7] 张雪辉,许娟娟,高佳等.虚拟仿真技术融合情景模拟教学在产科实训中的应用[J].卫生职业教育,2023,41(12):105-107.
- [8] Gina P,Sherry M,Erin Z, et al. Education Regarding Opioid Prescribing, Opioid Tapering, and Medical Assistance in Dying (MAiD) for Nurse Practitioner Students Using Virtual Simulation Games: A Pilot Study[J]. Clinical Simulation in Nursing,2023,80.
- [9] Caroline M,Danielle T,Simone N, et al. Perceptions of a virtual reality sensory room for adults with neurodevelopmental disabilities.[J]. Disability and rehabilitation,2023.
- [10] Katie H,Zaher K,Alexander B. Contributing to Evidence-Based Regulatory Decisions: A Comparison of Traditional Clinical Experience, Mannequin-Based Simulation, and Screen-Based Virtual Simulation[J]. Journal of Nursing Regulation,2023,13(4).

*通讯作者:孙丽莎