

虚拟仿真混合式教学提升研究生实践能力的策略研究

敖 敦 关宇霞 王亚芳

呼伦贝尔学院, 内蒙古 呼伦贝尔 021008

摘要: 当前研究生实践教学中存在资源受限、场景单一、风险较高、反馈滞后等现实困境。为了提升研究生创新实践与复杂问题解决能力, 结合虚拟仿真技术与混合式教学的双重优势, 系统分析虚拟仿真混合式教学在研究生实践能力培养中的应用价值与现存问题, 并从教学资源建设、教学模式优化、师资队伍建设、评价体系完善四个维度, 构建全方位、多层次的教学实施策略。

关键词: 虚拟仿真; 混合式教学; 研究生; 实践能力; 培养策略

0 引言

随着我国高等教育进入内涵式发展新阶段, 研究生教育作为培养高层次创新人才的核心载体, 其人才培养质量直接关系到国家科技创新能力与核心竞争力。《教育部关于加快新时代研究生教育改革发展的意见》(2020)明确提出, 要强化研究生实践能力培养, 推动实践教学改革, 构建“理论学习-实践训练-创新应用”一体化培养体系。当前我国研究生实践教学仍面临诸多问题, 包括实践资源供需矛盾突出, 部分学科(如土木工程、医学、航空航天等)实验设备昂贵、耗材消耗量大、场地要求严格, 难以满足大规模、个性化的实践教学需求; 实践场景局限性强, 传统实践教学多以验证性实验为主, 缺乏复杂场景、突发状况的模拟训练, 难以适配研究生解决复杂工程问题与科研创新的能力需求; 实践教学风险防控难度大, 部分实验存在安全隐患, 受伦理规范与安全管理限制, 研究生难以获得充分的实操机会; 教学反馈与评估滞后, 传统实践教学多以终结性考核为主, 难以实时追踪研究生实践过程中的问题与不足, 无法实现个性化指导与教学优化。

虚拟仿真混合式教学是将虚拟仿真技术与混合式教学理念有机融合的一种新型教学模式, 通过构建高保真的虚拟实践环境, 整合线上虚拟仿真实训平台与线下实体实践教学资源, 实现“线上自主学习+虚拟实操训练+线下互动研讨+实体实践验证”的一体化教学过程。

20世纪90年代起, 美国、欧洲等发达国家便开始将虚拟仿真技术应用于高等教育实践教学领域。美国斯坦福大学开发的虚拟手术仿真系统, 通过三维建模与力反馈技术, 为医学研究生提供高保真的手术实操训练, 显著提升了研究生的手术操作熟练度与应急处理能力。在混合式教学研究方面, 国外学者提出了多种混合式教学模型, 如Garrison等人提出的社区探

究模型, 强调线上协作与线下互动的有机结合, 为混合式教学的实施提供了理论框架。近年来, 国外研究多聚焦于虚拟仿真技术与混合式教学的深度融合, 通过大数据、人工智能等技术优化教学过程, 实现个性化教学与精准化评估。

1 研究生实践教学现状及存在的问题

为精准把握当前研究生实践教学的现状与问题, 本研究通过问卷调查与深度访谈的方式, 选取国内5所不同类型高校(综合类、理工类、医学类)的100名研究生与20名实践教学教师进行调研, 调研结果显示, 当前研究生实践教学存在以下突出问题:

1.1 实践资源供给不足, 难以满足个性化需求

调研显示, 68.5%的研究生认为实践设备数量不足、更新滞后, 无法满足自主实践与创新研究的需求; 72.3%的教师表示, 部分昂贵的实验设备与耗材受经费限制, 只能采取“演示式教学”或“分组轮流操作”的方式, 研究生实际操作时间有限。此外, 不同学科、不同研究方向的研究生对实践资源的需求存在显著差异, 但现有实践资源多为通用性资源, 缺乏针对性与个性化, 难以适配研究生的差异化需求。

1.2 实践场景单一, 缺乏复杂情境与创新训练

当前研究生实践教学多以验证性实验为主, 实践场景较为单一, 缺乏复杂问题、突发状况的模拟训练。调研显示, 75.2%的研究生认为现有实践教学多为“照方抓药”式的验证实验, 难以培养解决复杂问题的能力; 69.7%的教师表示, 受安全、伦理、场地等限制, 无法开展高风险、高复杂度的实践项目, 研究生缺乏创新实践的平台与机会。

1.3 教学模式固化，学生学习主动性不足

传统研究生实践教学多采用“教师讲解—演示操作—学生模仿”的固化模式，以教师为中心，研究生处于被动接受的地位。调研显示，67.8%的研究生认为现有实践教学模式缺乏自主性，难以激发学习兴趣；62.4%的教师表示，研究生在实践过程中多依赖教师指导，缺乏自主探索与创新尝试的意识。这种固化的教学模式，不仅无法培养研究生的自主学习能力和创新思维，还会导致研究生实践能力提升缓慢，难以适应高层次创新人才的培养需求。

1.4 评价体系不完善，反馈与改进机制缺失

当前研究生实践教学评价多以终结性考核为主，主要通过实验报告、技能操作考核等方式进行评价，缺乏对实践过程的有效监控与评估。调研显示，73.5%的研究生认为现有评价方式过于单一，无法全面反映实践能力水平；70.1%的教师表示，由于缺乏实时的过程性评价数据，难以精准把握研究生实践过程中的问题与不足，无法提供个性化的指导与教学改进。

1.5 师资队伍实践教学能力不足，难以适配教学改革需求

虚拟仿真混合式教学对教师的综合能力要求较高，既需要教师具备扎实的专业知识与实践教学能力，又需要掌握虚拟仿真技术与混合式教学的设计与实施方法。调研显示，65.3%的教师表示缺乏虚拟仿真技术应用的相关培训，难以独立设计与实施虚拟仿真混合式教学；58.7%的教师认为自身的混合式教学设计能力不足，无法有效整合线上与线下教学资源，实现“以学生为中心”的教学理念落地。师资队伍实践教学能力的不足，成为制约虚拟仿真混合式教学推广应用与效果提升的重要瓶颈。

2 虚拟仿真混合式教学应用价值

针对上述研究生实践教学存在的问题，虚拟仿真混合式教学凭借其独特的优势，在提升研究生实践能力方面具有重要的应用价值，具体体现在以下几个方面：

2.1 突破资源与时空限制，优化实践资源供给

虚拟仿真技术能够通过计算机建模构建虚拟实践环境，无需依赖昂贵的实体设备与耗材，显著降低实践教学成本。同时，虚拟仿真平台可以24小时开放，研究生能够随时随地登录平台进行自主学习与实操训练，突破了传统实践教学的时空限制。此外，虚拟仿真资源可以根据不同学科、不同研究方向的需求进行个性化设计，适配研究生的差异化需求。

2.2 构建多元化实践场景，强化复杂问题解决能力培养

虚拟仿真技术能够精准复现真实的专业实践场景，甚至模拟极端情况、突发状况与复杂问题，为研究生提供沉浸式的情境体验。通过虚拟仿真混合式教学，研究生可以在虚拟场景中反复进行高风险、高复杂度的实践训练，尝试不同的解决方案，提升应急处理能力与复杂问题解决能力。

2.3 创新教学模式，激发研究生学习主动性

虚拟仿真混合式教学以学生为中心，通过整合线上虚拟仿真实训与线下互动研讨、实体实践，构建“自主学习—虚拟实操—互动交流—实体验证”的新型教学模式。研究生可以根据自身的学习进度与需求，自主安排线上学习与虚拟实操时间，在虚拟场景中自由探索、试错调整，激发学习主动性与创新意识。线下教学则通过小组讨论、项目式学习、教师针对性指导等方式，深化线上学习成果，促进研究生之间的交流协作，实现个性化学习与团队协作的有机结合。

2.4 完善评价体系，实现精准化教学反馈与改进

虚拟仿真平台能够实时记录研究生的操作轨迹、完成时间、错误次数、决策路径等过程性数据，为构建多维度、过程性的评价体系提供数据支撑。通过虚拟仿真混合式教学，教师可以结合线上过程性数据与线下实体实践表现，全面评估研究生的实践能力水平，精准识别其知识薄弱点与技能短板，提供个性化的指导与改进建议。同时，基于评价数据的分析，教师可以及时调整教学内容、教学方法与虚拟仿真资源，实现教学优化与持续改进，形成“评价—反馈—改进”的闭环机制。

3 虚拟仿真混合式教学提升研究生实践能力的实施策略

基于上述分析，结合研究生实践能力培养的核心需求与虚拟仿真混合式教学的应用优势，从教学资源建设、教学模式优化、师资队伍建设、评价体系完善四个维度，构建全方位、多层次的实施策略，确保虚拟仿真混合式教学能够有效提升研究生实践能力。

3.1 构建多元化、个性化的虚拟仿真教学资源体系

教学资源是虚拟仿真混合式教学实施的基础，需结合不同学科特点与研究生差异化需求，

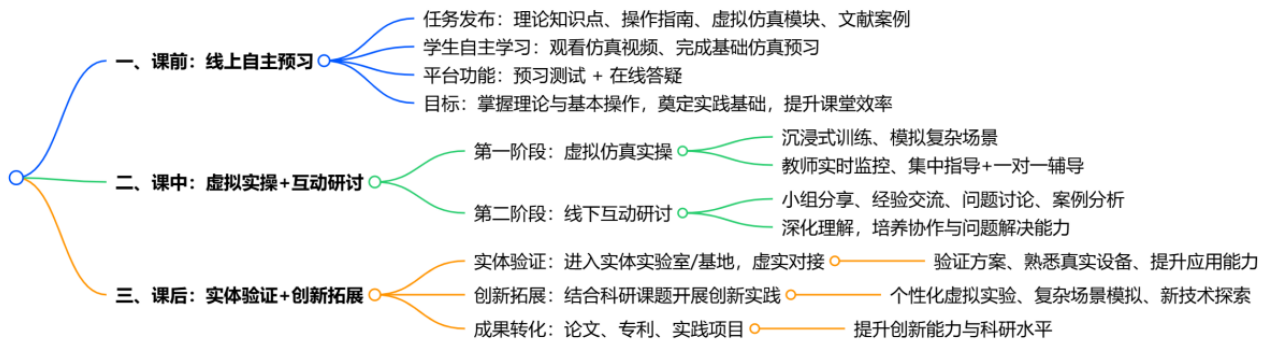
构建多元化、个性化的虚拟仿真教学资源体系，为研究生实践能力培养提供有力支撑。

1. 分类建设核心虚拟仿真资源库：按照学科门类（医学、工程、生命科学、人文社科等）分类建设核心虚拟仿真资源库，聚焦各学科核心实践技能与创新能力培养需求，开发高保真、可交互的虚拟仿真资源。
2. 推进虚拟仿真资源的个性化定制与共享：鼓励教师结合自身研究方向与研究生培养需求，个性化定制虚拟仿真教学资源，适配研究生的差异化学习需求。通过资源共享平台，研究生能够获取不同高校的优质资源，拓宽实践学习的广度与深度；教师能够借鉴其他高校的资源建设经验，提升自身资源开发能力。
3. 整合线上线下资源，实现资源融合互补：将虚拟仿真资源与线下实体实践资源、线上理论学习资源有机整合，构建“虚拟+实体”“线

上+线下”融合互补的资源体系。线上资源除虚拟仿真平台外，还应包括理论教学视频、知识点讲解、文献资料、案例分析、在线答疑等资源，为研究生自主学习提供全方位支持；线下资源包括实体实验室、科研平台、企业实践基地等，为研究生提供真实场景的实践验证与创新应用机会。通过资源融合互补，实现“线上理论学习+虚拟实操训练+线下实体验证+科研创新应用”的一体化实践教学过程，提升研究生实践能力培养的系统性与有效性。

3.2 优化虚拟仿真混合式教学模式，强化实践能力培养闭环

构建“课前自主预习—课中虚拟实操与互动研讨—课后实体验证与创新拓展”的教学闭环，强化研究生实践能力的系统性培养。如图



3.3 加强师资队伍建设，提升教学实施能力

师资队伍是虚拟仿真混合式教学有效实施的关键，需加强师资队伍建设，提升教师的虚拟仿真技术应用能力、混合式教学设计能力与实践教学创新能力，打造一支高素质的实践教学师资队伍。

1. 开展多元化师资培训，提升综合能力：制定系统化的师资培训计划，开展多元化的培训活动，包括虚拟仿真技术应用培训、混合式教学设计培训、实践教学创新培训等。
2. 构建“双师型”师资队伍，强化实践指导能力：鼓励教师深入行业企业实践，参与科研项目与工程实践，提升自身的实践能力与行业经验，打造“双师型”师资队伍。
3. 建立教学团队与教研机制，促进交流协作：以学科或专业为单位，组建虚拟仿真混合式教学团队，由教学经验丰富、技术能力强的教师担任团队负责人，统筹推进教学资源建设、教学模式优化、教学实施与效果评估等工作。建立常态化的教研活动机制，定期组织教学团队开展教学研讨、集体备课、成果交流等活动，分享教学经验与资源，共同解决教学实施过程中遇到的问题。同时，鼓励

跨学科教学团队合作，开展跨学科虚拟仿真混合式教学研究与实践，促进跨学科资源整合与教学创新。

4. 完善激励机制，激发教师教学积极性：建立健全虚拟仿真混合式教学激励机制，将虚拟仿真资源开发、混合式教学设计与实施、实践教学改革研究等工作纳入教师考核评价体系，与职称评定、评优评先、绩效分配等挂钩。

3.4 完善多维度评价体系，实现精准化教学反馈

结合研究生实践能力的核心维度与虚拟仿真混合式教学的特点，构建多维度、过程性、多元化的评价体系，实现对研究生实践能力的全面评估与精准化教学反馈，推动教学质量持续提升。构建多维度评价指标体系：围绕研究生实践能力的四个核心维度（操作技能、问题解决能力、创新能力、团队协作能力），构建多维度的评价指标体系；采用过程性评价与终结性评价相结合的方式：改变传统单一的终结性评价方式，采用过程性评价与终结性评价相结合的方式；实现评价主体多元化：改变传统单一的教师评价模式，实现评价主体多元化，

包括教师评价、自我评估、同伴评价、行业评价等；建立精准化反馈与持续改进机制：基于评价数据的分析，构建精准化的教学反馈机制。建立评价数据可视化平台，将研究生的评价结果以雷达图、趋势图等形式呈现，方便研究生与教师直观了解实践能力提升情况与教学存在的问题，推动“评价—反馈—改进”的闭环机制落地。

4 结语

本研究通过文献研究、案例分析与实证研究，系统探讨了虚拟仿真混合式教学提升研究生实践能力的策略，但仍存在一些不足，表现在，实证研究选取的样本高校与学科范围有限，研究结果的普适性有待进一步验证；对虚拟仿真混合式教学实施过程中的长效保障机制（如经费保障、技术维护、资源更新等）研究不够深入；

对不同培养阶段、不同学科研究生的差异化教学策略研究有待加强。未来研究可从扩大样本范围，选取不同类型高校、不同学科、不同培养阶段的研究生开展实证研究，验证研究结论的普适性，提炼不同学科虚拟仿真混合式教学的共性规律与个性化实施路径；深入研究虚拟仿真混合式教学的长效保障机制，包括经费投入机制、技术维护机制、资源更新机制、师资激励机制等，为其规范化、常态化实施提供保障；结合大数据、人工智能等新技术，优化虚拟仿真混合式教学模式，实现教学过程的精准化设计、个性化指导与智能化评估，进一步提升研究生实践能力培养质量；加强跨学科虚拟仿真混合式教学研究，推动跨学科实践教学资源整合与创新，培养研究生的跨学科实践能力与创新思维，适应新时代高层次创新人才的培养需求。

参考文献：

- [1] 教育部. 关于加快新时代研究生教育发展的意见 [Z]. 2020.
- [2] 宋颜培, 俞希楠. 基于虚拟仿真的实践实训线上线下混合式教学方法研究 [J]. 数字通信世界, 2025(10):196-198.
- [3] 宋颜培, 俞希楠. 基于虚拟仿真的实践实训线上线下混合式教学方法研究 [J]. 数字通信世界, 2025(10) 196-198.
- [4] 王莉丽, 孙健. 虚拟仿真技术联合改良 SPLICE 教学法在皮肤科临床实践教学中的应用 [J]. 中国医学教育技术, 2025, 39(01):126-131.
- [5] 李传江, 岳昊. 基于数字孪生的研究生虚拟实验教学模式构建与实践探索 [J]. 实验与分析, 2025.3(03):117-122.
- [6] 王磊; 陈燕云等. 虚拟仿真驱动的天线课程混合式教学研究 [J]. 实验科学与技术, 2024, 23(06):49-55.
- [7] 段黎明. 基于线上线下混合式教学模式的实训课程改革研究——以《网络布线》课程为例 [J]. 办公自动化, 2023, 28(23):39-41.
- [8] 顾艳华. 基于 Ultra-RF 的“虚实结合+线上线下”的无线网优实训课程混合式教学研究 [J]. 现代职业教育, 2019(6):48-49.

作者简介：敖敦（1976.11—），女，蒙古族，内蒙古兴安盟，本科，教授，研究方向：教育理论与实践。

项目信息：呼伦贝尔学院研究生教育类项目，虚拟仿真技术的教学赋能：面向研究生实践能力培养的混合式模式探索（2025XJYCG12）；UbD 理论下案例教学在《心理发展与教育》课程的实践探索（2025XJYCG07）。