

具身·行动·情境：虚拟仿真教学的三维框架设计研究

Embodiment, Action, Situation: A Three-Dimensional Framework Design for Virtual Simulation Teaching

林好倩¹, 傅霖^{2*}

¹ 深圳大学教育学部

² 深圳大学信息中心

* fulin@szu.edu.cn

【摘要】 本文针对虚拟仿真教学中“技术应用表层化”与“具身理念落地难”的问题，融合具身学习、行动学习及情境学习理论，构建了一个包含“环境、阶段、评价”三个维度的虚拟仿真教学设计框架。该框架以智慧教育理念为引领，旨在系统促进“身体在场、行动发生、情境融合”的深度学习。研究设计了《求救信号 SOS——玩转彩灯机器人》教学案例，详细阐述了如何在“环境创设、阶段推进、评价实施”中贯彻“具身·行动·情境”的核心理念。案例表明，该框架为设计与实施具身导向的虚拟仿真教学提供了清晰、系统的路径，有助于推动理论向教学实践的转化。

【关键词】 具身学习理论；虚拟仿真教学；智慧教育；行动学习；情境化学习

Abstract: This study addresses the superficial application of technology and the difficulty of implementing embodied concepts in virtual simulation teaching. Integrating embodied, action, and situated learning theories, it constructs a three-dimensional instructional design framework (environment, stage, evaluation). Guided by smart education principles, the framework aims to systematically promote deep learning characterized by physical presence, action, and situational integration. A teaching case, "SOS Distress Signal—Programming a Colored Light Robot," demonstrates how the core concepts are implemented across environment creation, stage progression, and evaluation. The case shows that the framework provides a clear, systematic path for designing embodied virtual simulation teaching, facilitating the translation of theory into practice.

Keywords: embodied learning theory, virtual simulation teaching, smart education, action learning, situated learning

1. 引言

具身学习理论强调身体在认知中的主体作用，认为学习发生于身体嵌入的情境场域，通过具身化操作与反思实践实现知识的意义建构（Merleau-Ponty, 1945）。虚拟现实技术以其沉浸性、交互性与想象性三大特性，为具身学习提供了理想的赋能环境（Burdea et al., 2003）。研究表明，具身学习与虚拟仿真的融合能够促进知识迁移（杨南昌等人，2014）、增强情境化理解（赵慧勤等人，2022）、提升学习动机（胡艺龄等人，2021）。

然而，当前虚拟仿真教学实践中仍存在“技术应用表层化”与“具身理念落地难”的问题。与此同时，智慧教育强调通过智能技术构建数据驱动、精准化、个性化的学习环境，实现教

学流程的优化与重构。如何将具身学习理念与智慧教育相结合，设计可操作的虚拟仿真教学框架，已成为亟待解决的研究课题。

2.理论基础与契合机制

具身学习理论的核心特征可凝练为情境性、涉身性与体验性（李甦等人，2018）。情境性指学习发生于特定环境中，身体与环境的互动是知识建构的基础；涉身性强调学习依赖于身体的物理结构和感觉运动系统，身体是知识生成的载体与媒介；体验性指知识通过身体参与环境互动获得的直接体验形成，并经由反思内化为认知。虚拟现实技术则以其沉浸性、交互性与想象性三大特性，为具身学习提供了理想的赋能环境（赵沁平，2009）。分析具身学习理论特点与技术特性的对应关系，可得到表 1。

表 1
具身学习理论特点与虚拟仿真技术特性的对应关系

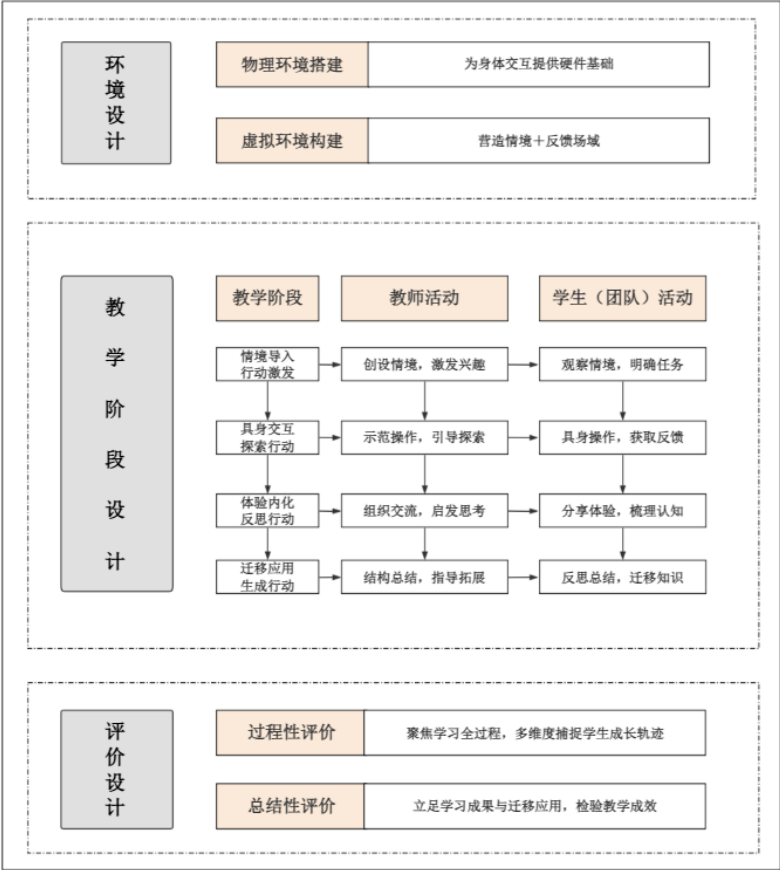
具身学习理论特点	对应虚拟仿真技术特性	契合机制
沉浸性	沉浸性	沉浸性营造逼真学习场域，使学习者“身临其境”。
	想象性	想象性构建任意学习情境，提供弹性环境基础。
涉身性	交互性	交互性支持学习者通过身体动作接影响虚拟世界，使身体成为学习交互的核心媒介。
体验性	沉浸性	沉浸性提供多感官深度体验。
	交互性	交互性实现操作体验与反馈闭环，推动知识内化。

总体来看，具身学习理论特点与虚拟仿真技术的特性高度契合，这种契合度使虚拟现实技术成为具身学习理想的赋能技术：不仅能模拟真实情境中的身体参与式学习，更能通过超越现实的场景设计，将抽象知识转化为可操作、可反思的具身体验，达到具身学习的目的。

3.虚拟仿真教学的三维设计框架

具身学习理论以“身体参与、情境互动、体验内化”为核心，与行动学习强调的“在做中学”及情境化学习强调的“在真实情境中应用”高度一致。因此，在前期对现有仿真资源以及课程内容特征等分析的基础上，整合具身学习的身体观、行动学习的实践观与情境学习的环境观，构建出“环境-阶段-评价”三位一体的教学设计框架（图 1），旨在系统促进“身体在场、行动发生、情境融合”的深度学习。

图 1
虚拟仿真教学三维设计框架



教学环境设计是框架的基础层，旨在打造数据驱动的物理-虚拟融合场域。物理环境需引入触控屏、体感装置等交互硬件，为“行动”提供物质接口；虚拟环境构建需以“情境驱动”为核心叙事逻辑，并将“即时反馈”机制深度嵌入，形成“行动-反馈”闭环。智慧教育理念要求环境具备情境感知能力，能够实时采集学习者的操作数据，为个性化教学提供数据支撑。

教学阶段设计是框架的过程层。遵循“情境激活行动，行动内化知识，知识迁移情境”的循环逻辑，形成四阶序列：阶段一为情境导入与行动意向激发，通过真实问题引发认知冲突；阶段二为具身交互与探索性行动，学习者在虚拟环境中沉浸式操作，在“试误”与“验证”中主动建构知识；阶段三为体验内化与反思性行动，通过绘制操作流程图中、小组复盘等方式进行元认知反思；阶段四为迁移应用与生成性行动，将内化知识创造性应用于新情境。智慧教育理念要求各阶段实现学习数据的全程记录与分析，为教学决策提供依据。

教学评价设计是框架的保障层。过程性评价聚焦“行动如何发生”，综合运用课堂观察与学习分析技术；总结性评价聚焦“行动成效为何”，评价虚拟任务成果与知识迁移表现。智慧教育理念推动评价从结果导向转向过程-结果并重，通过数据挖掘实现精准评价。

4.教学设计案例《求救信号 SOS——玩转彩灯机器人》

为验证“具身·行动·情境”三维框架的可行性与有效性，本研究将其应用于初中信息科技课程，设计了《求救信号 SOS——玩转彩灯机器人》教学案例。本案例围绕“荒岛救援”这一核心叙事展开，要求学生利用虚拟仿真平台操控机器人彩灯，编程发出标准的 SOS 求救信号，以此将抽象的循环结构与参数控制知识转化为具身化的操作任务。

教学实践严格遵循“环境—阶段—评价”三维框架展开。在环境层面，物理环境依托计算机教室，确保平台稳定运行；虚拟环境以“情境驱动+即时反馈”为核心，创设“荒岛救援”任

务场景。平台支持鼠标拖拽编程模块，实时反馈灯光变化，使身体操作直接作用于虚拟对象。智慧教育理念体现为平台对学生操作数据的实时采集与分析，为教师提供教学决策支持。

教学阶段完整经历四阶循环：情境导入阶段，教师呈现“野外探险遇险”动画，引导学生用手势模拟“三短三长”闪光节奏，建立身体与任务的心理联结；具身交互阶段，学生在平台中拖拽编程模块、调整参数，在“操作-观察-调整”中建构知识；反思内化阶段，学生绘制操作流程，标注身体动作、虚拟结果与知识对应关系，实现体验到认知的转化；迁移应用阶段，教师提出“控制两盏灯协同发出信号”的进阶挑战，驱动知识迁移与能力拓展。智慧教育理念体现为平台记录的学生操作轨迹为教师提供过程性数据，支持精准指导。

教学评价采用双线评价。过程性评价通过教师观察与平台后台记录分析学生问题解决策略；总结性评价评估任务成果与迁移能力。智慧教育理念推动评价从人工观察走向数据驱动，提升评价的客观性与精准性。

5.结语

本研究将具身学习理论与虚拟仿真技术相结合，在智慧教育理念引领下，提出了“环境-阶段-评价”三维设计框架。该框架有助于缓解虚拟技术应用表层化与具身理念落地难的问题，为VR技术支持下的行动学习与情境化教学提供了可操作的范例。未来研究可在多场景、多学科中进一步检验框架的适用性，探索学习分析技术支持下的具身学习精准评价，推动智慧教育环境下具身化、行动导向学习的有效实践。

参考文献

- 胡艺龄、聂静、张天琦和吴忭（2021）。具身认知视域下VR技术赋能实验教学的效果探究。现代远程教育研究，33（05），94-102。
- 李甦和皮赛奇（2018）。基于具身学习理论的成人教育教学设计研究。成人教育，38（06），15-17。
- 杨南昌和刘晓艳（2014）。具身学习设计：教学设计研究新取向。电化教育研究，35（07），24-29+65。https://doi.org/10.13811/j.cnki.eer.2014.07.003
- 赵慧勤、张昕和王兆雪（2022）。基于虚拟现实技术的具身学习环境的设计研究。教育理论与实践，42（25），54-58。
- 赵沁平（2009）。虚拟现实综述。中国科学（F辑：信息科学），39（01），2-46。
- Burdea, G., & Coiffet, P. (2003). *Virtual reality technology* (2nd ed.). John Wiley & Sons.
- Merleau-Ponty, M. (1945). *Phénoménologie de la perception*. Gallimard.