

以学习者为中心的数字化学习体验设计*

——以 K-12 教育产品“未来实验”为例



刘德建¹ 张国良^{1[通讯作者]} 肖艺芳² 张一帆¹ 曾海军¹

(1. 北京师范大学 智慧学习研究院, 北京 100875;

2. 澳门理工大学 应用科学学院, 澳门 999078)

摘要: 面对智能时代技术赋能学习目标个性化、学习方式智能化、学习过程体验式的学习取向转变, 优化对学习体验的设计成为有效融合技术优势与教育需求的重要路径。基于此, 文章首先梳理了学习体验、学习体验设计、数字化学习体验设计的相关研究成果, 提出优化数字化学习体验设计的重要价值。之后, 文章从数字化学习环境、数字化学习方式与数字化学习内容三个角度提炼出相关理论对数字化学习体验设计的启示, 以良好的学习体验为导向, 提出以学习者为中心的数字化学习体验设计框架。最后, 文章依托此框架, 以 K-12 教育产品“未来实验”为例, 阐述了其数字化学习服务场景, 并聚焦其中的虚拟实验核心服务场景呈现了“未来实验”的数字化学习体验设计实践。文章的研究可为相关数字化学习产品的设计提供参考, 并助力推动智能技术与教育教学的深度融合。

关键词: 学习体验; 数字化学习; 学习环境; 学习方式; 学习内容

【中图分类号】G40-057 【文献标识码】A 【论文编号】1009—8097 (2025) 12—0025—09 【DOI】10.3969/j.issn.1009-8097.2025.12.003

进入 21 世纪, 全球数字化学习发展势头持续高涨, 数字化学习环境正演变为学习生态中不可替代的组成部分。以互联网、人工智能、虚拟现实、大数据为代表的新一代智能技术的发展, 正催生 MOOC、元宇宙、在线平台等学习环境样态的创新应用和技术扩散, 促成师生用户、教育资源与教育服务之间的深度联结, 并深刻改变着教育的组织模式和服务模式^[1]。面对数字化学习的时代浪潮, 数字化学习环境能够融合人、机、资源于一体, 成为突破真实环境诸多限制、变革教学服务方式、创新教育教学场景的关键抓手。然而, 当前的数字化学习环境在一定程度上面临技术快速迭代与学习体验设计滞后的冲突, 导致出现了技术先进性与教学可用性不匹配的矛盾, 未能最大程度地发挥智能技术赋能学习的优势。在这种情况下, 以学习者为中心的数字化学习体验设计成为有效融合技术优势与教育需求、提升学习者数字化学习体验的重要路径, 以助力实现轻松、投入、有效的学习。

一 智能时代学习的取向与诉求

在教育数字化转型期, 智能技术呈现出赋能学习形态变革的巨大潜力, 同时也潜移默化地引发了学习取向的转变。具体而言, 以学习者为中心的学习, 首先要确保学习者的学习效果, 使学习真正发生并满足个体发展和社会实践的需求; 其次要确保学习效率, 用有限的时间和精力最大化地保障合理的学习投入产出比; 最后要确保学习体验, 即优化学习过程中的体验感。为适应此转变, 智能时代的学习要以智能技术为关键驱动, 实现从目标、方式到过程的全面革新, 推动开展有效果 (Effective)、有效率 (Efficient) 和有体验 (Engaging) 的“3E”式学习。

1 学习目标个性化: 从预先学习到按需学习

预先学习是由教育机构制定固定的教学内容、课程安排、学习目标等, 并采用标准化的评价方式确保

学习者在规定的时间内完成既定的学习内容，一直是教育体系的主流学习模式。预先学习的核心思想，是通过学校的系统学习，使学习者能够提前掌握一定的知识和技能，为未来生活和职业发展做好准备^[2]。随着教育数字化转型朝着纵深方向发展，教育资源和服务的供给与学习者多元化学习需求之间的矛盾日益突出，按需学习应运而生。按需学习强调学习者在自然情境中根据其个性化学习需求，实现多层次学习目标，从而更好地促进自身发展^[3]。按需学习能够利用智能技术分析学习者的兴趣需求、能力水平、学习风格等，并据此动态调整内容难度和学习进度，实现对学习目标的量身定制。这种学习目标的个性化转变，使学习不再受限于预设框架，而是能够灵活响应学习者的个性化学习需求，从而切实提高学习成效。

2 学习方式智能化：从技术辅助到人机协同

长期以来，被视为辅助工具的技术在教育中的价值往往局限于流程优化，而未能真正融入学习者的认知过程，因而难以促成深度学习的发生。随着机器智能水平的跃迁式提升，以智能导学系统、教育机器人、人工智能学习助手为代表的智能教育产品在教育领域不断渗透并逐渐普及应用，人机协同学习成为未来学习新常态。人机协同学习中的学习者既可以通过自己的认知加工活动开展学习，也可以借助机器智能的优势完成复杂学习任务，达成人类智能与机器智能的互补和增强。总的来说，人机协同学习的实践逻辑在于通过人与机器的分工和有机协同来提高学习效率，实现人机协同的教育智慧创生，完成超越人类智慧和机器智能的复杂任务，促进学习者的知识建构、认知发展、思维提升和智慧养成^[4]。因此，学习方式的智能化有助于激发学习者的主动性和创造力，并能降低其学习负荷，从而提高学习效率。

3 学习过程体验式：从被动灌输到自主探究

传统教学往往侧重于知识的单向、被动灌输，而忽视学习者的主体性和情感与行为体验。体验式学习（Experiential Learning）是指学习者在一定的情境中通过亲自观察和实践，对相关的事物、符号、情感进行感知与内省体察，从而获得认知、情感、技能的一种学习方式^[5]。根据学习目标、内容、过程的差异，体验式学习可以分为认知体验式学习、情感体验式学习、行为体验式学习三类^[6]。针对传统教学过于注重间接经验和接受学习的弊端，智能技术凭借其模拟真实世界情境和事物要素的功能，能够增强人类的知觉与体验^[7]，从而为学习者创设体验式学习条件。具体来说，智能技术能够超越现实世界的限制，提供沉浸式学习情境、自适应学习支架和参与式学习任务，助力学习者摆脱“人灌与机灌”的低水平参与模式，促使其在主动探究的过程中发现并解决问题，从而在获得愉悦学习体验的同时发展高阶思维。

总的来说，智能技术是驱动学习目标、方式和过程变革的关键因素。面对学习取向的转变，如何有效利用智能技术为学习者提供有效果、有效率、有体验的优质学习服务，成为重塑以学习者为中心的数字化学习亟待解决的问题，这就需要关注学习体验在其中的重要价值：一方面，学习体验优化是智能技术有效整合教育并提高其接受度的进阶要求。为此，智能技术应具备有效、高效和吸引人的特征^[8]，其改进迭代需在保证实践应用成效的基础上进一步将关注焦点转向用户体验的优化^[9]。另一方面，学习体验优化是解决教育瓶颈的关键突破口。利用智能技术改善数字化学习的实践样态，实现学习环境重塑、教育资源改造、学习模式转变与人机交互优化，将有助于解决传统教育中的痛点难点问题，带来全新学习体验。

二 学习体验、学习体验设计与数字化学习体验设计

新技术与教育有效整合面临的严峻挑战之一，是缺乏对学习体验的设计^[10]。当前，学习体验设计（Learning Experience Design）的应用价值不断凸显，为在不同学习环境中创设以学习者为中心且更具吸引

力、创新性、有效性的学习体验提供了路径^[11]，正成为推动数字化时代智能技术与教育有效整合、进一步开展数字化学习体验设计（Digital Learning Experience Design）的关键切入点。

1 学习体验相关研究

体验（Experience）可译作“经验”“经历”“阅历”等。《新华词典》对“体验”的解释是“通过实践来认识周围的事物；亲身经历”。荷兰艾文思应用科学大学的研究人员 Floor 认为：“体验是个体遇到的任何需要一定时间并留下某种印象的情况。”^[12]学习体验特指在学习过程中产生的体验。美国《教育改革术语汇编》（*The Glossary of Education Reform*）将“学习体验”定义为任何能够引发学习的互动、课程、项目或其他体验^[13]。与此相似，胡永斌等^[14]将智慧学习环境的学习体验界定为学习者对智慧学习环境、学习活动、学习支持服务等学习过程中涉及的诸多教学要素的感知、反应和行为表现。学习包含“在哪学”“怎么学”“学什么”三个基本问题^[15]，从这个角度出发，本研究认为“学习体验”是指学习者在学习活动过程中由学习环境、学习方式、学习内容等各类刺激对象所引发的个体体验。学习离不开体验，学习体验是人类获得经验和认知的重要途径，如何设计有效、积极的学习体验是实现有效学习的关键。

2 学习体验设计相关研究

随着以用户为中心的设计（User-Centered Design）和用户体验（User Experience）相关设计在教育领域的深入应用，按照以人为中心的理念来设计数字化学习环境日益受到关注^[16]。2016 年，Da Silva^[17]在网上发布《从教学设计到学习体验设计的转变》一文，揭示了学习体验设计取代教学设计的发展趋势。此后，学习体验设计的重要价值得以不断凸显^[18]。不同于以教为中心的教学设计，学习体验设计更注重以学习者为中心，并融合了用户体验、人机交互、教学设计、学习科学、社会科学等多方面的理论^[19]，其设计理念对于数字化学习环境的学习体验设计具有较好的适切性^[20]。Floor^[21]认为学习体验设计是创造学习体验的过程，并从人本设计、目标导向设计、学习理论、学习付诸实践四个角度整合了学习体验设计所涉及的跨学科元素。Schmidt 等^[22]将“学习体验设计”视为一种以人为中心、以理论为基础、对社会文化敏感的设计方法，旨在推动学习者实现既定的学习目标：①“以人为中心”不仅包含学习者，还包括教师、学校管理人员、家长等；②“以理论为基础”是指借鉴了多个学科领域的理论；③“对社会文化敏感”是指学习体验的设计者需要关注不同社会文化因素引起的学习者个体差异。目前，学习体验设计已成为融合了社会文化、技术、教学等多元理论视角的新兴交叉研究领域^[23]，为智能时代的学习体验设计提供了新思路。

3 数字化学习体验设计相关研究

面对数字化学习的时代浪潮，如何为学习者提供良好的数字化学习体验设计，日益成为教学产品设计师、教育实践者和研究者关注的焦点。数字化学习体验设计的相关研究多聚焦以下方面：①设计流程方面，Plaut^[24]基于用户体验的经典层次模型提出了学习体验设计的流程，从抽象到具体划分为策略层、需求层、结构层、交互层和感觉层；黄荣怀等^[25]基于国际设计思维的先进理念、典型设计模型和网龙网络公司几十年互联网产品的设计经验，提出了面向教育的 NCIP 设计方法，包括需求分析（Need Analysis）、情境识别（Context Identifying）、构思（Ideation）和意义表征（Presentation）四个步骤。上述研究成果中提出的设计流程，均适用于数字化学习产品或资源的数字化学习体验设计。②具体实践方面，Li 等^[26]从学习体验设计的视角，迭代设计并开发了关于食品安全进口检查主题的在线学习课程，以便于为学习者提供高质量的在线学习体验；Glaser 等^[27]采用共情地图（Empathy Mapping）和用户画像开发（Persona Development）来开展以学习者为中心的学习体验设计，迭代开发了名为“教学设计博物馆”的三维协作式虚拟学习环境，

以有效支持教学设计与技术专业博士生的沉浸式学习需求。总之，优化数字化学习体验设计对于创设具有吸引力、实用性、用户友好性的数字化学习产品和资源具有重要价值。

三 以学习者为中心的数字化学习体验设计框架

在智能技术与教育日趋融合的背景下，优化数字化学习体验设计正成为真正发挥智能技术赋能教育优势的重要路径。然而，尽管教育领域对数字化学习体验设计的关注与日俱增，但目前仍然缺少针对数字化学习体验设计的系统化指导框架。鉴于此，本研究根据相关理论对数字化学习体验设计的启示，构建以学习者为中心的数字化学习体验设计框架，以指导数字化学习体验设计的相关研究与实践。

1 设计启示

基于对学习体验的界定和相关文献的梳理，本研究从数字化学习环境、数字化学习方式、数字化学习内容三个角度出发，以建构主义学习环境设计模型、体验式学习圈、色彩理论等为理论基础（具体如表 1 所示），提炼出相关理论对数字化学习体验设计的启示。

表 1 数字化学习体验设计的理论基础

角度	理论名称	核心内容	主要价值
数字化学习环境	建构主义学习环境设计模型 ^[28]	强调问题、实例、信息资源、认知工具、会话与协作、社会境脉支持要素；提供建模、指导、支架策略	关注问题情境创设；提供引导与反馈学习支架；提供丰富的、支持学习者知识建构的环境要素
	智慧学习环境的系统模型 ^[29]	强调资源、工具、学习社群、教学社群、学习方式、教学方式要素；通过教与学，师生与环境相互作用	设计个性化学习模式使学习者与其他环境构成要素相互关联、相互作用，促进有效学习
数字化学习方式	体验式学习圈 ^[30]	强调从体验或实践中学习，可划分为具体体验、反思性观察、抽象概念化、主动实践四个阶段	设计情境、问题或任务；提供学习支架；开展关注认知、情感和行为体验式学习
	游戏化学习理论 ^[31]	游戏的内容和活动可提升知识与技能水平、动机、参与度、成就感	融入游戏化元素、挑战或激励机制，强化动机与参与度
数字化学习内容	色彩理论 ^[32]	颜色能够影响人的感知、注意、情绪、态度、理解和记忆	通过对色彩的美术设计，提升学习元素的视觉吸引力
	多媒体学习认知理论 ^[33]	阐述人如何处理信息、如何通过多媒体进行学习，提出双重编码、有限容量和主动处理的理论假设	提供视听感官刺激；分割复杂学习任务，切块呈现学习内容；根据个性化步调开展学习
	具身认知理论 ^[34]	强调身体与环境交互产生的感知觉经验对认知具有促进作用	提供交互式学习资源，促进具身认知发展

①数字化学习环境方面，要强调利用技术手段，加强学习者与学习环境的关联互动，以支持学习的建构过程。在具体实践中，数字化学习体验设计需要考虑纳入完备的环境构成要素，可依托建构主义学习环境设计模型和智慧学习环境的系统模型提供系统化的功能服务，同时兼顾学习者的个性化学习需求。

②数字化学习方式方面，游戏化学习能够寓教于乐，让学习者主动获取知识并构建知识体系。在具体

实践中,可依托体验式学习圈和游戏化学习理论,通过设计情境、问题或任务,融入游戏化元素、挑战或激励机制,并提供引导与反馈型的学习支架,驱动学习者进行主动探究,从而提高其学习参与度和成就感。

③数字化学习内容方面，优化数字化学习内容的呈现方式是提升学习体验与学习效果的重要策略。在具体实践中，可依托色彩理论，通过呈现色彩的美学设计与其他视听多通道感官刺激，来吸引学习者的注意力；也可依托多媒体学习认知理论，通过分割复杂学习任务、切块呈现学习内容，来降低学习者的认知负荷；还可依托具身认知理论，通过提供交互式学习资源，来促进学习者的具身认知发展。

2 设计框架

构建数字化学习体验设计框架的目的, 在于以良好的学习体验为导向, 形成数字化学习体验设计的实现路径。而良好的学习体验通常具有以下特征^[35]: ①以学习者为中心, 关注其个性化学习需求、学习兴趣和过程; ②以有价值、有意义的期望学习目标为指引; ③引发有益的认知冲突, 激发顿悟; ④使用合适的技术创设学习环境; ⑤通常是应对重要学习挑战的创造性解决方案; ⑥注重情感和享受, 但不过于关注娱乐; ⑦提供有意义学习环境中的多感官体验; ⑧吸引学习者参与体验式学习活动。以此为基础, 结合上述设计启示, 本研究提出以学习者为中心的数字化学习体验设计框架, 如图 1 所示。

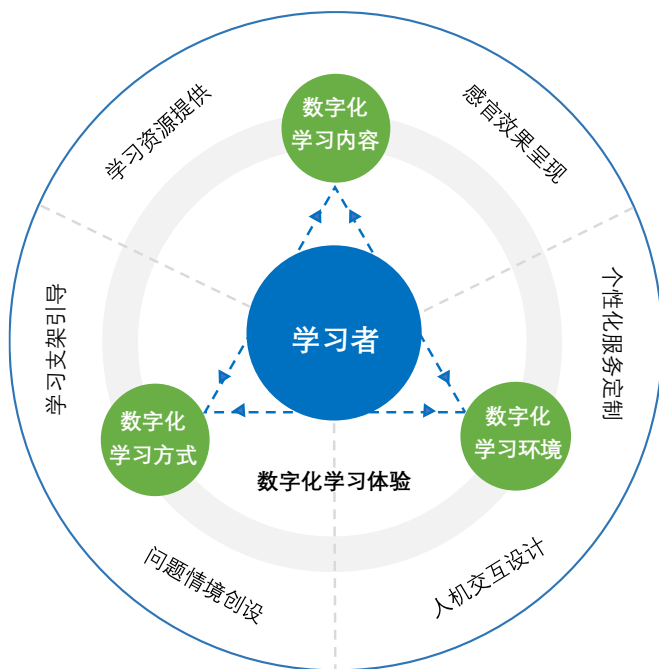


图1 以学习者为中心的数字化学习体验设计框架

具体而言,以学习者为中心的数字化学习体验设计框架包含以下设计策略:①数字化学习环境方面,一是个性化服务定制,即在设定模块化服务的基础上为学习者提供自定义的学习内容、路径和个性化设置等定制服务,以提高学习者的掌控感和自由度;二是人机交互设计,即从视角跟随、具身交互、交互反馈等方面,设计直观易用、低负荷的人机交互模式。②数字化学习方式方面,一是问题情境创设,即根据学习需求创设相应的问题情境,在保障学习效率的前提下为学习者提供合适的问题探索空间;二是学习支架引导,即通过交互性的操作提示、伴随性的学习引导、反馈性的信息评价等为学习者提供学习的“脚手架”。③数字化学习内容方面,一是学习资源提供,即提供文本、图像、音视频、3D 虚拟教具等形式丰富的多模态学习资源;二是感官效果呈现,即通过积极的色彩美学、背景声音、交互特效等多通道感官刺激,提升学习者的专注度、动机兴趣和使用体验。

四 需求导向的数字化学习体验设计案例分析

本研究依托以学习者为中心的数字化学习体验设计框架，引入 K-12 教育产品“未来实验”进行案例分析。网龙网络公司旗下的“未来实验”是响应“3E”式学习取向的数字化学习产品设计实践，其在世界三大设计奖之一的德国红点设计大奖中凭借先进的教育理念和创新的设计实践而入选为“2024 红点品牌与传达设计大奖”。

1 “未来实验”的数字化学习服务场景

“未来实验”以真实需求为导向，其数字化学习服务场景主要包括：①以行为体验式学习为主的虚拟实验。“未来实验”能够具象模拟实验过程，生动展示实验现象，突破传统实验在专用仪器获取、实验安全风险等方面的局限，方便学习者随时随地开展学习。②以认知体验式学习为主的学科探究。传统教学存在学习过程乏味、缺少互动等局限，而“未来实验”能够围绕某一学科知识点打造可互动、可探究的情景式教学环境，并通过“故事化包装”方式为学习者创设角色扮演游戏（Role-Playing Game），激发学习者对未知知识的好奇心。③以情感体验式学习为主的情境体悟。以丰富情感体验、形成积极态度和有意义价值观为主要目标的学习在真实课堂中往往难以有效开展，而“未来实验”能够再现蕴含情感、精神和意义的特定历史事件、经典文学场景、文化景观、古代遗迹等，并能通过身临其境般的沉浸式学习方式唤醒、触发、冲击学习者的情感与内在心理感受，引导其情感、态度和价值观向善发展，创新了启智育心手段。

2 “未来实验”的数字化学习体验设计

虚拟实验是“未来实验”的主要组成部分，凸显了“未来实验”的数字化学习体验设计亮点，已被成功应用于教育部教育技术与资源发展中心（中央电化教育馆）打造的“央馆虚拟实验”项目中。截至 2024 年 12 月，“央馆虚拟实验”项目已覆盖全国 31 个省、市、自治区的近 2 万所中小学校，服务师生百万余人，成为虚拟实验教育应用的经典项目。基于此，本研究采用 NCIP 设计方法，系统阐述面向虚拟实验核心服务场景的“未来实验”数字化学习体验设计（如表 2 所示），并在其设计实践中呈现以学习者为中心的数字化学习体验设计框架中相应设计策略的具体运用。

表 2 面向虚拟实验核心服务场景的“未来实验”数字化学习体验设计

角度	需求分析阶段	情境识别阶段	构思阶段	意义表征阶段
数字化学习环境	虚拟实验涉及的人机交互操作；个性化学习需求	家庭自学、学校教学和在线学习成果分享	设计符合设备特点和用户操作习惯的实验交互界面；引入个性化空间定制服务	提供自定义设计个人学习空间、设置虚拟形象、记录学习日志、展示在线学习成果等功能；通过相关交互手段实现实验操作
数字化学习方式	避免被动灌输；强调学习的趣味性；实验引导和反馈	学习者自主探究学习、教师课堂引导、小组协作学习	进行“故事化包装”嵌入，自定义学习步调；提供智能化学习支架	提供勋章、称号、空间装扮物品等任务奖励；智能化展示实验步骤、元件读数、错误反馈、损坏提示等
数字化学习内容	关注内容的呈现形式与真实感；排版美观、结构清晰	符合课程标准要求、覆盖实验教学大纲、具有完整知识体系	分割复杂学习任务，形成“颗粒式”学习资源；提供丰富的多模态学习资源	提供文本、图像、音视频、3D 虚拟教具等多模态学习资源；使用优质虚拟实验资源，设计表现力强、色彩协调的多媒体内容

（1）数字化学习环境设计

虚拟实验的数字化学习环境设计重在为学习者提供“能定制、易交互、可展示”的虚拟实验学习环境：

①在需求分析阶段，明确虚拟实验学习环境对于支持人机交互操作与学习者个性化学习的设计需求。②在情境识别阶段，识别与虚拟实验学习环境关联的能够应用于家庭自学、学校教学和在线学习成果分享的情境。③在构思阶段，提出基于设备特点和用户操作习惯设计实验交互界面、引入个性化空间定制服务的设计思路。④在意义表征阶段，按照设计策略进行设计实践，即在个性化服务定制上，为学习者提供在实验操作前自定义设计个人学习空间、设置自己与 AI 学伴的虚拟形象和实验完成后记录个人学习日志、展示在线学习成果等功能；在人机交互设计上，基于设备特点和用户操作习惯设计具身交互方式，通过推进、拉远、旋转、平移等手势控制实验视角和选中、拖拽等方式控制实验用品放置的交互手段，实现实验过程中自然、持续、深入的交互操作。

（2）数字化学习方式设计

虚拟实验的数字化学习方式设计重在为学习者提供“主动、有趣、有效”的虚拟实验学习方式：①在需求分析阶段，针对传统实验教学重演示、缺乏趣味性的问题，明确虚拟实验学习应避免被动灌输而支持学习者进行主动探究、强调学习的趣味性、通过实验进行引导和反馈的设计需求。②在情境识别阶段，识别与虚拟实验学习方式关联的能够进行学习者自主探究学习、教师课堂引导、小组协作学习的情境。③在构思阶段，提出通过“故事化包装”将实验任务嵌入到情境叙事中并自定义学习步调、使学习者在智能化学习支架的支持下以游戏化方式完成学习的设计思路。④在意义表征阶段，按照设计策略进行设计实践，即在问题情境创设上，将虚拟实验的问题情境设置为“罗庚之城”面临的生态污染危机，学习者需通过完成虚拟实验学习改善城市生态环境，并依据不同的学习时长和进度获得勋章、称号、空间装扮物品等任务奖励；在学习支架引导上，通过智能化展示实验步骤、元件读数、错误反馈、损坏提示等，有效辅助学习者掌握实验的流程、原理、结论、注意事项等知识。

（3）数字化学习内容设计

虚拟实验的数字化学习内容设计重在为学习者提供“丰富、多样、美观”的虚拟实验学习内容：①在需求分析阶段，明确虚拟实验学习内容需重点关注内容的呈现形式和真实感并确保排版美观、结构清晰的设计需求。②在情境识别阶段，识别与虚拟实验学习内容关联的符合课程标准要求、覆盖实验教学大纲、具有完整知识体系的情境。③在构思阶段，提出分割复杂的实验学习任务，形成若干逻辑清晰、难度递进的“颗粒式”学习资源，并提供丰富的多模态学习资源的设计思路。④在意义表征阶段，按照设计策略进行设计实践，即在学习资源提供上，为学习者提供符合课程标准要求的文本、图像、音视频、3D 虚拟教具（如虚拟的烧杯、导管等）等多模态学习资源；在感官效果呈现上，使用具有美学张力的优质虚拟实验资源，设计表现力强、色彩协调的多媒体内容，以在良好美术表现风格的浸润下提升学习者数字化学习体验。

“未来实验”以 K-12 真实需求为驱动，以“3E”式学习取向为指引，为重塑数字化学习体验设计提供了创新实践范本。面向未来，数字化学习产品的设计需秉持“以学习者为中心”的理念，持续优化数字化学习体验设计，为学习者提供优质的数字化学习服务，以助力实现有效果、有效率、有体验的学习。

参考文献

[1]黄荣怀.论科技与教育的系统性融合[J].中国远程教育,2022,(7):4-12、78.

- [2]王竹立,石晓芬.推动学习范式革新,加快新质人才培养——从预先学习向按需学习转变[J].电化教育研究,2024,(8):5-12.
- [3]刘德建,费程,刘嘉豪,等.智能技术赋能按需学习:理论进路与要素表征[J].电化教育研究,2023,(4):17-25.
- [4]王一岩,刘淇,郑永和.人机协同学习:实践逻辑与典型模式[J].开放教育研究,2024,(1):65-72.
- [5]郑颖立.体验式虚拟实验研究[D].上海:华东师范大学,2008:47-49.
- [6]庞维国.论体验式学习[J].全球教育展望,2011,(6):9-15.
- [7]沈夏林,邓倩,刘勉.智慧课堂学习体验:技术赋能身体图式的唤起[J].电化教育研究,2019,(9):75-82.
- [8][23]Jahnke I, Schmidt M, Earnshaw Y, et al. Theoretical considerations of learning experience design[OL].
<https://edtechbooks.org/theory_comp_2021/toward_theory_of_LXD_jahnke_earnshaw_schmidt_tawfik/simple>
- [9]Hassenzahl M, Tractinsky N. User experience: A research agenda[J]. Behaviour & Information Technology, 2006,(2):91-97.
- [10]Georgiou Y, Tsivitanidou O, Ioannou A. Learning experience design with immersive virtual reality in physics education[J]. Educational Technology Research and Development, 2021,(6):3051-3080.
- [11][20]Ahn J. Drawing inspiration for learning experience design (LX) from diverse perspectives[J]. The Emerging Learning Design Journal, 2019,(1):1-6.
- [12][21]Floor N. This is learning experience design: What it is, how it works and why it matters[M]. Berkeley, CA: New Riders, 2023:59-66.
- [13]Great School Partnership. Learning experience[OL]. <<https://www.edglossary.org/learning-experience/>>
- [14]胡永斌,黄荣怀.智慧学习环境的学习体验:定义、要素与量表开发[J].电化教育研究,2016,(12):67-73.
- [15]黄荣怀,刘德建,刘晓琳,等.互联网促进教育变革的基本格局[J].中国电化育,2017,(1):7-16.
- [16][22]Schmidt M, Huang R. Defining learning experience design: Voices from the field of learning design & technology[J]. TechTrends, 2022,(2):141-158.
- [17]Da Silva C. Transforming from instructional design to learning experience design[OL].
<<https://elearningindustry.com/instructional-design-learning-experience-design>>
- [18]王楠.学习体验设计的缘起、概念及框架——用户时代教学设计的实践取向[J].现代教育技术,2018,(12):28-33.
- [19]Weigel M. Learning experience design versus user experience: Moving from “user” to “learner”[OL].
<<https://www.gettingsmart.com/learning-experience-design-vs-user-experience-moving-from-user-to-learner>>
- [24]Plaut A. Elements of learning experience design[OL].
<<http://boxesandarrows.com/elements-of-learning-experience-design>>
- [25]黄荣怀,刘德建,陈鹏.设计与学习[M].北京:北京师范大学出版社,2023:53-73.
- [26]Li S, Singh K, Riedel N, et al. Digital learning experience design and research of a self-paced online course for risk-based inspection of food imports[J]. Food Control, 2022,135:108698.
- [27]Glaser N, AlZoubi D, Earnshaw Y, et al. Formative design and development of a three-dimensional collaborative virtual learning environment through learning experience design methods[J]. Journal of Formative Design in Learning, 2022,(2):63-76.
- [28]Jonassen D. Designing constructivist learning environments[A]. Instructional-design Theories and Models: A new Paradigm of Instructional Theory[C]. New York: Routledge, 1999:215-239.
- [29]黄荣怀,杨俊锋,胡永斌.从数字学习环境到智慧学习环境——学习环境的变革与趋势[J].开放教育研究,2012,(1):75-84.
- [30]Kolb D A. Experiential learning: Experience as the source of learning and development[M]. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall, 1984:21-38.
- [31]Qian M, Clark K R. Game-based learning and 21st century skills: A review of recent research[J]. Computers in Human

Behavior, 2016,63:50-58.

[32]Kimmons R. Color theory in experience design[A]. Learner and User Experience Research: An Introduction for the Field of Learning Design & Technology[C]. London, UK: EdTech Books, 2020:103-125.

[33]Mayer R E. Applying the science of learning: Evidence-based principles for the design of multimedia instruction[J]. American Psychologist, 2008,(8):760-769.

[34]王辞晓.虚拟教具对实体教具的替代和超越:基于具身认知的视角[J].电化教育研究,2020,(12):50-58.

[35]Reigeluth C M, An Y. What's the difference between learning experience design and instructional design[J]. Journal of Applied Instructional Design, 2023,(3):237-253.

Learner-Centered Digital Learning Experience Design

——A Case Study of the K-12 Educational Product “Future Experiment”

LIU De-Jian¹ ZHANG Guo-Liang¹[Corresponding Author] XIAO Yi-Fang² ZHANG Yi-Fan¹ ZENG Hai-Jun¹

(1. Smart Learning Institute, Beijing Normal University, Beijing, China 100875;

2. Faculty of Applied Sciences, Macao Polytechnic University, Macao, China 999078)

Abstract: In the era of intelligent technology, the transformation of learning orientations, towards personalized learning goals, intelligent learning methods, and experiential learning processes, has made optimizing learning experience design a critical pathway for effectively integrating technological advantages with educational needs. Accordingly, this paper first reviewed existing research on learning experience, learning experience design, and digital learning experience design, highlighting the significant value of refining digital learning experience design. Subsequently, drawing insights from theories related to digital learning environments, digital learning methods, and digital learning content, this paper proposed a learner-centered framework for digital learning experience design, guided by the goal of delivering high-quality learning experiences. Finally, applying this framework, the paper illustrated the digital learning service scenarios of the K-12 educational product “Future Experiment,” with a focused case study on its core virtual experiment feature to demonstrate the practical application of digital learning experience design. This study can serve as a reference for the design of related digital learning products and contribute to the deeper integration of intelligent technologies with teaching and learning.

Keywords: learning experience; digital learning; learning environment; learning methods; learning content

*基金项目: 本文为 2023 年度教育部哲学社会科学研究重大项目“依托联合国公共数字学习门户建设参与全球数字教育治理及公共服务研究”(项目编号: 23JZDW12)、2023 年北京师范大学博一学科交叉基金项目“融合虚拟教师的 VR 全景教学环境生成与评价研究”(项目编号: BNUXKJC2302)的阶段性研究成果。

作者简介: 刘德建, 联席院长, 教授级高级工程师, 博士, 研究方向为教育技术、人工智能、虚拟现实, 邮箱为 liudejian@mail.bnu.edu.cn。

收稿日期: 2025 年 3 月 29 日

编辑: 小米