Creative Education Studies 创新教育研究, 2025, 13(6), 388-394
Published Online June 2025 in Hans. https://www.hanspub.org/journal/ces
https://doi.org/10.12677/ces.2025.136454

Hans汉斯

元宇宙教育平台可供性及其实现路径

黄秋爱，李宇菲*，王子墨

北京第二外国语学院旅游科学学院，北京

收稿日期：2025年4月27日；录用日期：2025年6月16日；发布日期：2025年6月24日

摘　要

元宇宙技术对于教学效果的提高具有重要的作用，但如何利用元宇宙技术开发元宇宙教育平台提升教学效果尚在探索。研究发现用户的需求会驱动元宇宙教育平台可供性的产生，具体表现在：个性化需求驱动数据可供性；沉浸式体验场景需求驱动感知可供性；场景形态的迭代需求驱动技术可供性；情感交互的需求驱动社交可供性。基于元宇宙教育平台数据可供性、感知可供性、技术可供性和社交可供性的重要性，本研究进一步分析这些可供性如何满足用户的需求。研究结果对于元宇宙教育平台如何设计提供了一定的指导意义。

关键词

元宇宙，教育，可供性，用户需求，平台设计

The Affordances of the Metaverse Education Platform and Its Realization Paths

Qiuai Huang, Yufei Li*, Zimo Wang

School of Tourism Sciences, Beijing International Studies University, Beijing

Received: Apr. 27th, 2025; accepted: Jun. 16th, 2025; published: Jun. 24th, 2025

Abstract

Metaverse technology plays a vital role in improving teaching effects, but how to use metaverse technology to develop a metaverse education platform to improve teaching effects is still being explored. The study found that user needs drive the emergence of affordances in the metaverse education platform, specifically in the following aspects: personalized needs drive data affordance; immersive experience needs drive perceptual affordance; iterative demands of scenario forms drive

*通讯作者。

文章引用: 黄秋爱, 李宇菲, 王子墨. 元宇宙教育平台可供性及其实现路径[J]. 创新教育研究, 2025, 13(6): 388-394.
DOI: 10.12677/ces.2025.136454

technological affordance; and the need for emotional interaction drives social affordance. Based on the importance of data affordance, perceptual affordance, technical affordance, and social affordance in the metaverse education platform, this study further analyzes how these affordances meet user needs. The research findings offer certain guiding implications for the design of metaverse education platforms.

Keywords

Metaverse, Education, Affordances, User Needs, Platform Design

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

当前在线教育虽然如雨后春笋般不断涌出，为大众提供了一种让人眼前一亮的线上学习方式，但大多数在线平台仍需改进，第一，大多数在线教育平台仍沿用了传统的课堂教学模式，缺乏教育场景的融入。学生们即使使用在线教育平台学习，但其学习场景仍然是千篇一律的教室虚拟场景[1]。另外，在线平台临场感不强，作为学生，面对冰冷的电脑，容易产生莫名感和孤独感；作为教师，无法因为学生的反馈及时的调整课堂秩序，最终导致学生的学习效果不佳[2]。第二，师生交互不足且不及时。线下教学中，教师和学生、学生和学生间可以面对面交流和互动并提供直接的学习指导和反馈[3]。但在在线教育平台中，学生在学习过程中多以留言的方式交流，教师无法及时看到消息，文本交流的方式也没有面授时讲解的直接透彻[2]。第三，传统教育平台的学习资源也比较有限且缺失优质课程资源建设。当前在线教育平台未能针对学生的学情优化课程；在线教学资源更新不足，难以满足学生对新知识、新技能的渴求；教学资源类型单一，难以满足学生多样化需求[4]。综上，现有的在线教学平台教学效果受限，学生学习体验感也难以提高，多数学习者在学习一段时间后就丧失兴趣。

随着科学技术的发展，元宇宙技术的出现能对传统教育平台进行一定的改进。首先，元宇宙教育平台可以提供沉浸式的虚拟环境，让学生可以更加直观地理解和掌握知识，提高学习效果，并且平台可以整合各种学习资源，包括视频、音频、虚拟实验等，从而提供更加丰富和多样化的学习体验。其次，元宇宙相关技术可以提供实时互动和社交功能，鼓励学生之间进行交流和合作，培养学生的社交能力和团队合作精神。第三，元宇宙教育平台还可以为学生提供更加开放和自由的学习环境，鼓励学生进行创新和探索，培养学生的创新能力和解决问题的能力[5]。在此背景下，教育领域纷纷开展元宇宙教育平台的构建研究，本文引入可供性理论，从平台可供性的视角剖析元宇宙教育平台的设计路径及其优化策略，为如何优化在线教育平台提高教学质量提供参考。

2. 文献综述

2.1. 元宇宙的概念及相关技术

Metaverse 一词最早来自 1992 年的科幻小说《雪崩》，由 Meta 和 Verse 两个词根组成，其中 Meta 表示“超越”“元”，而 verse 则表示“宇宙 Universe”。现有学者从不同角度对元宇宙作了概念定义和阐释，如 Srivastav 等[6]认为元宇宙是一种混合现实环境，其中包括数字元素、虚拟世界、增强现实以及网络和云技术。Adil 等[7]将元宇宙定义为数字生态系统的终极形态，其中包括大量的用户生成内容、智能

合约、加密货币、真实和模拟世界资产等多种元素。总的来说，元宇宙是一个充满可能性的虚拟世界，它与现实世界互通，人们可以在其中进行各种活动，如社交、娱乐、创作和教育等[8]。这些活动可以是现实世界的延伸，也可以是完全全新的体验，它正在改变人们的生活方式和工作方式[9]。

当前元宇宙具有六大核心技术。第一是交互技术，旨在打造沉浸式体验、提供升级的互动方式以及更真实的体感[10]，包括 VR 虚拟现实技术、AR 增强现实技术、MR 混合现实技术、全息影像、脑机交互、传感技术等[11]。第二是区块链技术，它是元宇宙生态的底层核心技术，通过分布式账本、智能合约、共识机制、哈希算法等[12]，建立去中心化的平台，以确保用户公平、透明、安全地进行虚拟资产的交易。第三是人工智能技术，它为元宇宙提供算法支持，保障其运行效率和智能化程度，同时为用户之间、用户与系统之间的交流提供支撑基础[13]。第四是物联网技术，它帮助清晰感知现实生活，并将现实世界实时映像到虚拟世界中[14]。第五是网络技术，它包括 5G/6G 网络、云计算技术、边缘计算技术等[15]，是元宇宙架构的底层基础设施[11]，要求更高宽带、高速率、高稳定的网络，为用户提供流畅高效、低延迟的沉浸式体验[13]。第六是电子游戏技术，包括游戏引擎技术、3D 建模技术、实时渲染技术等[16]，这些技术极大程度地提高了虚拟空间的生产效率，实现了数字化场景的高效快速搭建。这六大核心技术共同构建了元宇宙的基础设施，为元宇宙的未来发展提供了强大的技术支持。

2.2. 可供性理论及应用

“可供性”的概念最初是由生态心理学学者詹姆斯·吉布森提出的，是指生物(或行为主体)在物理环境中潜在的各种行动的可能性，它源自主体对效用的主观感知与技术的客观品质之间的相互作用[17]。可供性理论是一种认知科学理论[18]，它强调了环境与人的互动关系，并阐述了人在环境中如何利用和适应环境的特点[19]，此理论在不同领域得到广泛应用。如在交互领域，可供性是一种理解人类感知和行为选择的理论工具，也是理解人与环境交互作用的重要工具[20]，在设计科学领域，设计师借助可供性理论可以更好地理解用户需求，并创造出更符合用户习惯和需求的景观设计作品，从而提高产品的市场竞争力[21]。在生态学和行为学领域，研究者们通过研究动物的生态行为和环境交互作用来探索可供性在动物行为和生态关系中的重要作用[22]。近些年来，可供性概念也已开始应用于虚拟环境和增强现实技术中[23]，以帮助这些技术更好地模拟和适应现实环境，为用户提供更自然和舒适的交互体验[24]。在教育领域，特别是在线教育领域所提供的虚拟环境更需要挖掘更多的可供性的价值以帮助学习者更好地理解和利用这些工具，提高学习效果[25]。

2.3. 可供性理论在教育领域的应用

在教育领域，教育可供性是指能被注意到的并能被利用以提高学生品质的教育技术[26]。随着人工智能技术的发展，虚拟现实和增强现实的融合体，即混合现实技术(MR)的教育可供性能构建贴近原真世界的情景化实操空间和混合式学习空间等逐渐受到关注[27]，但因为技术水平和应用体验方面的缺陷致使应用水平和应用规模仍有限。翁克山和李青[28]在 MR 的基础上提出了移动混合现实(MMR)教育可供性并阐述了其优势。但当前较少文献从元宇宙教育平台的视角剖析其平台可供性。

2.4. 小结

元宇宙的核心技术提供了一个全新的教育环境[29]，为元宇宙在线教育的发展提供了广阔的前景，通过挖掘元宇宙的相关技术在教育领域的应用可以促进教育平台的发展及教学质量的提升。在教育领域，可供性理论也被运用来挖掘技术在教育领域的应用价值。基于元宇宙技术的优势及教育平台面临的问题，我们有必要探讨元宇宙教育平台的可供性及其实现路径，以期优化在线教育平台提高教学

质量。

3. 元宇宙教育平台可供性

元宇宙教育平台作为一种特定的媒介场景，其设计、布局、交互方式等因素都会影响学习者的教育行为和目标，进而影响他们的学习体验和效果。因此，元宇宙的场景发挥重要的作用。一般来说，元宇宙教育平台的场景可供性离不开用户状态、技术、体验和社交四个要素。这些要素共同构成了元宇宙教育平台场景连接的基础，并以数据精准服务用户为逻辑起点，以技术为基础，以体验为关键，以社交为动能的连接方式[30]。因此，本文借用张建友和卜彦芳[30]的观点，将酒管专业视角下元宇宙教育平台的场景可供性归纳为数据可供性、感知可供性、技术可供性和社交可供性。

3.1. 数据可供性：个性化需求驱动

数据可供性即平台通过用户的状态、行为等数据进行数据挖掘、处理及运用后，呈现产品或服务促使用户实现某种行为的可能性[31]。数据是组成数字媒介产品的核心要素，数据组合的变化能影响数字媒介产品的场景搭建和使用状态[30]。智能的数据运算可以将用户的兴趣爱好、日常行为和产品使用习惯进行智能计算，不但能预测用户的个性化需求，提供个性化服务，还能驱动产品不断适应用户需要，实现人性化发展[32]。

3.2. 感知可供性：沉浸式体验场景需求驱动

感知可供性是指用户通过各种感官系统(如视觉、听觉或触觉等)感知数字教育场景中的各种要素，这些要素在教育场景体验中起着非常重要的辅助和协调作用[33]。在传统教育场景中，课堂内容与学生需求、技术手段和场景空间等因素制约导致教学效果受限，学习体验感也难以提高，而沉浸式的教育场景体验是对学生感官的综合反馈，让学生在多维场域中实现感官的综合延伸，从而提高学生对在线教育的满意度和忠诚度[34]。

3.3. 技术可供性：场景形态的迭代需求驱动

技术可供性是指因技术发展形成新场景促进用户行为发生改变的可能性[30]。随着工作节奏的加快，教育资源的丰富性和技术的便利性，学生对教育资源的需求呈现多元化的趋势也越来越明显，具体体现在：第一，每个学生都有其独特的兴趣、能力和学习方式。第二，教育资源多元化可以为学生和家长提供更多的选择机会，增加教育选择的自由度[35]。第三，多元化的教育资源可以为教育者和学习者提供更多的创新空间和实验机会，推动教育模式的创新和发展，促进教育的不断进步[36]。技术的不断革新推动用户体验的不断升级，技术可供性让场景服务质量更高，更能满足人们的个性化需求。

3.4. 社交可供性：情感交互的需求驱动

社交可供性强调媒介技术与平台调动用户情感表达和反应、建构用户社群与交往关系网络的能力[37]。传统教育平台的痛点在于交流形式单一，这很容易造成学生“视觉疲劳”，降低学习效率和积极性。而元宇宙教育平台的社交可供性可以弥补传统课堂缺乏情感交流的不足，它不仅提供了用户交流的平台和机会，还通过提供更多的内容和服务，增强了用户间的关系。例如，用户可以分享自己的经验和故事，也可以发现和接触其他具有相同兴趣的人，从而形成一个更加丰富和多元的社交环境。

基于元宇宙教育平台的这四种可供性构成了一个互动关系模型，其中技术可供性奠基，数据可供性赋能，感知可供性转化和社交可供性延伸，共同作用形成了“技术–数据–感知–社交”的递进式作用链。

4. 元宇宙教育平台可供性满足用户需求的实现路径

4.1. 数据可供性满足需求的实现路径

元宇宙教育平台的数据可供性可以从以下几个方面满足用户的个性化需求：

第一，每个学生都有其独特的兴趣、不同的学习能力和学习需求，元宇宙教育平台可以根据用户间的差异性可以提供多样化的课程，以满足学生差异化需求，实现个性化需求的满足[36]。

第二，元宇宙教育平台可以提供多种学校多种课程，这样用户就会有更多的选择机会，从而增加资源选择的自由度[37]。

第三，元宇宙教育平台可以根据采集到的学生的学习能力设置不同任务的难度，这样学生可以根据自己的能力水平进行选择，并获得相应的挑战和成就感。

第四，平台还可以提供多种活动类型，如课堂问答、实践游戏、场景模拟等，这样增加学生选择自由度的同时还提高他们的参与度。

4.2. 感知可供性满足需求的实现路径

元宇宙教育平台提供的沉浸式体验可通过感知可供性来实现，因此元宇宙教育平台需要打造沉浸式场景，具体如下：

第一，元宇宙教育平台通过数字孪生技术将现实世界映射到虚拟场景中，实现了“现实”与“虚拟”的深度融合。高逼真度的虚拟场景还可以影响学生的感知和认知，让学生在虚拟课堂上更好地理解并感知学习中的细节和信息，使他们更加容易投入到学习中，以此来提高课堂的效率和准确性。

第二，在元宇宙教育平台的虚拟实践活动中，可以将情节融入场景，趣味化实践活动的同时参与者可根据提供的沉浸式体验更好的理解和掌握相关知识[38]，如设置角色扮演，让学生以数字化分身成为虚拟实践活动中的某个角色以增加他们的代入感。

第三，结合 XR 全场景技术、数字孪生技术，用户可以根据需求，自主地复制、创造及维护与其所需相匹配的空间与场景，打造集现代化空间布景、智能化虚实场景于一体的环境，为用户带来极具特色的感官体验。

4.3. 技术可供性满足需求的实现路径

元宇宙教育平台中场景形态的迭代可通过技术可供性来实现，具体如下：

第一，借助元宇宙的相关技术参与内容创造，继而形成文化和精神上的交流和沟通，如借助语音合成、方言解析、倾斜判断和智能停顿等完成多模态的内容生产，丰富场景形态。

第二，平台需要洞悉用户的感知和情绪以帮助平台设计更符合学生期待、更符合学生使用习惯的虚拟场景，提供更加真实、自然、亲切的教学体验。

第三，优化元宇宙教育平台酒管专业实训场景、实训模式和实训评价机制[39]，如在 5G + XR 的支持下，开展基于具身体验的沉浸式实训模式、基于数字孪生模型的实训模式、人与智能机器跨地域协调实训模式和实践与创新创造相融合的实训模型[40]。

4.4. 社交可供性满足需求的实现路径

元宇宙教育平台的社交可供性可以从以下几个方面进行实现：

第一，通过元宇宙教育平台展现用户化身，为学生和老师提供一个定制化的虚拟形象，这个形象可以代表他们的身份和个性，使他们更容易产生情感共鸣，实现情感。

第二，通过元宇宙教育平台丰富语音互动功能。元宇宙教育平台拥有自然语言处理系统，使学习者

能够在虚实不同环境下发送和接收语音信息以便更轻松地进行情感表达和交流。例如在进行小组讨论时，在小组成员以化身的形式进入讨论室后开启视频通话，方便交流，在讨论结束后再次使用数字分身回到课堂。这种虚实融合的交流在增强交流真实性的同时能深化情感交流。

第三，通过元宇宙教育平台增强肢体语言的交流。平台使用 AR 技术将虚拟场景与现实世界相结合，使学生能够通过手势、动作和表情传递信息。例如在课堂上老师进行提问时，学生的数字化分身可以通过举手的方式进行回答，或者在进行课堂点名时通过起身站立的方式方便老师进行出勤统计，这不仅可以增强交流的趣味性，还可以使交流更加直观和生动。

第四，通过元宇宙教育平台优化社区的功能。如元宇宙教育平台中的元宇宙社区鼓励用户之间互相交流、分享经验和建立联系。通过社区平台，老师、企业或学生可以发布信息、讨论主题、组织活动等，增加互动和社交性[41]。

元宇宙教育平台多样化交流的方式。除了常见的语音交流、肢体语音交流，还可以拓展其他的交流方式，如提供的虚拟礼物和礼品系统使学生能够向他们喜欢的课程或老师赠送礼物。

5. 结论

传统在线教育平台中技术手段和场景空间等的制约导致教学效果不佳，用户学习体验质量难以提高，多数用户通过在线学习一段时间后就丧失兴趣。而元宇宙在教育平台的应用为学习环境开辟了新途径。本文发现元宇宙教育平台所提供的数据可供性、感知可供性、技术可供性和社交可供性分别满足了用户对个性化需求、沉浸式体验场景需求、场景形态的迭代需求和情感交互的需求，并进一步探讨这些可供性将如何满足用户的需求以提高教学效果。

本文从可供性的视角剖析元宇宙在线教育平台如何满足用户的需求，对教学效果的提升起到了一定的帮助。当然，本文研究基于文献调研的基础上得出的结论，未来研究一方面可以结合案例分析、实地调研和实验研究等方法验证研究结论的有效性；另一方面也可以继续挖掘元宇宙在线教育平台的其他可供性以进一步满足用户的需求。

基金项目

本论文为北京第二外国语学院 2025 年校级本科教育教学研究项目和北京市教育科学“十四五”规划 2023 年度一般课题[No. BGDB23182]的阶段性成果。

参考文献

[1] 郭梅. 新时期在线教育平台发展状况研究[J]. 黄山学院学报, 2023, 25(4): 49-53.

[2] 杨子祥, 丁刚. 智能技术赋能网络在线教育学习质量研究[J]. 河北开放大学学报, 2025, 30(1): 31-35.

[3] 陈毛毛, 李园伟, 邢耀文. 现代技术赋能在线教育质量提升策略研究[J]. 传播与版权, 2023(24): 98-100+104.

[4] 兰海雁. 教育信息化 2.0 视域下高职在线教育的困境与解决对策[J]. 现代职业教育, 2024(31): 153-156.

[5] 薛耀锋, 朱芳清, 王坤. 元宇宙: 下一代学习空间[J]. 基础教育, 2022, 19(2): 23-32.

[6] Hackl, C., Lueth, D. and Di Bartolo, T. (2022) Navigating the Metaverse: A Guide to Limitless Possibilities in a Web 3.0 World. John Wiley & Sons.

[7] Adil, M., Song, H., Khan, M.K., Farouk, A. and Jin, Z. (2024) 5G/6G-Enabled Metaverse Technologies: Taxonomy, Applications, and Open Security Challenges with Future Research Directions. *Journal of Network and Computer Applications*, **223**, Article 103828. https://doi.org/10.1016/j.jnca.2024.103828

[8] 赵苹宇. 元宇宙背景下影视内容的创作与挑战[J]. 影视制作, 2023, 29(10): 75-79.

[9] 罗瑶. 未来教育发展呈现“元宇宙+智网空间站”的生命形态探析[J]. 继续教育研究, 2024(5): 66-71.

[10] 吴辉. 元宇宙解析[J]. 理财, 2021(12): 16-17.

[11] 朱珂, 丁庭印, 付斯理. 元宇宙赋能大规模超域协同学习: 系统框架与实施路径[J]. 远程教育杂志, 2022, 40(2): 24-34.

[12] 张夏恒, 李想. 元宇宙概念认知及其在信息资源管理中的作用价值[J]. 图书馆理论与实践, 2022(5): 57-63.

[13] 喻国明. 元宇宙就是人类社会的深度“媒介化” [J]. 新闻爱好者, 2022(5): 4-6.

[14] 张辉, 曾雄, 梁正. 探微“元宇宙”: 概念内涵、形态发展与演变机理[J]. 科学学研究, 2023, 41(5): 769-776.

[15] 朱春荣. 5G 网络边缘计算技术分析及应用展望[J]. 电子测试, 2020(2): 125-126+118.

[16] 薛耀锋, 朱芳清, 王坤. 元宇宙: 下一代学习空间[J]. 基础教育, 2022, 19(2): 23-32.

[17] 喻国明, 赵睿. 媒体可供性视角下“四全媒体”产业格局与增长空间[J]. 学术界, 2019(7): 37-44.

[18] Dings, R. (2018) Understanding Phenomenological Differences in How Affordances Solicit Action. an Exploration. *Phenomenology and the Cognitive Sciences*, **17**, 681-699. https://doi.org/10.1007/s11097-017-9534-y

[19] Kenett, Y.N., Beckage, N.M., Siew, C.S.Q. and Wulff, D.U. (2020) Cognitive Network Science: A New Frontier. *Complexity*, **2020**, Article 6870278. https://doi.org/10.1155/2020/6870278

[20] Huang, Q., Kuang, Y. and Li, Z. (2020) A Scientometric Analysis of Affordance Research in the Field of Interaction Design Based on CiteSpace. *E3S Web of Conferences*, **179**, Article No. 02029. https://doi.org/10.1051/e3sconf/202017902029

[21] 沈星星, 蒋晓. 可供性视域下的交互式产品设计研究[J]. 设计, 2024, 37(1): 120-122.

[22] Heras-Escribano, M. (2020) The Evolutionary Role of Affordances: Ecological Psychology, Niche Construction, and Natural Selection. *Biology & Philosophy*, **35**, Article No. 30. https://doi.org/10.1007/s10539-020-09747-1

[23] Turchet, L. (2015) Designing Presence for Real Locomotion in Immersive Virtual Environments: An Affordance-Based Experiential Approach. *Virtual Reality*, **19**, 277-290. https://doi.org/10.1007/s10055-015-0267-3

[24] Virca, I., Căruţaşu, V., Rusu, M. and Vesa, C. (2021) Study on the Students' Aptitude and Openness for the Use of Virtual Reality and Augmented Reality Technologies in Education and Instruction. *International conference Knowledge-Based Organization*, **27**, 97-104. https://doi.org/10.2478/kbo-2021-0095

[25] Jianping, J. (2020) Innovative Design of Online Teaching Based on the Theory of Learning Sciences: Taking the Course Pre-School Pedagogy of Adult Colleges as an Example. *Studies in Literature and Language*, **21**, 6-11.

[26] Lloyd, A., Rogerson, S. and Stead, G. (2017) Imagining the Potential for Using Virtual Reality Technologies in Language Learning. In: Carrier, M., Damerow, R.M. and Bailey, K.M., Eds., *Digital Language Learning and Teaching*, Routledge, 222-234. https://doi.org/10.4324/9781315523293-19

[27] Moro, C., Štromberga, Z. and Stirling, A. (2017) Virtualisation Devices for Student Learning: Comparison between Desktop-Based (Oculus Rift) and Mobile-Based (Gear VR) Virtual Reality in Medical and Health Science Education. *Australasian Journal of Educational Technology*, **33**, 1-10. https://doi.org/10.14742/ajet.3840

[28] 翁克山, 李青. 依托移动混合现实教育可供性的继续教育学习空间重构[J]. 成人教育, 2024, 44(4): 60-67.

[29] 马云鹏, 袁晓萍. 国家中小学智慧教育平台首期在线教研的背后[J]. 基础教育课程, 2024(5): 4-10.

[30] 张建友, 卜彦芳. 可供性视角下元宇宙阅读场景的建构[J]. 出版广角, 2022(18): 44-50.

[31] 匡文波, 邓颖. 媒介可供性: 社交平台赋权粉丝社群的情感表达[J]. 江西社会科学, 2022, 42(7): 168-176.

[32] 黄淼, 黄佩. 媒介可供性视角下短视频电商的实践特征[J]. 编辑之友, 2021(9): 47-53.

[33] Regia-Corte, T., Marchal, M., Cirio, G. and Lécuyer, A. (2013) Perceiving Affordances in Virtual Reality: Influence of Person and Environmental Properties in Perception of Standing on Virtual Grounds. *Virtual Reality*, **17**, 17-28. https://doi.org/10.1007/s10055-012-0216-3

[34] 任会峰, 陆松, 刘丽娟, 等. 基于学习通智慧教育平台的学风建设研究——以操作系统课程为例[J]. 中国现代教育装备, 2024(5): 13-15.

[35] 卢时光, 余博, 徐粤宇. 系统论视角下高校基于大学生“五育”并举目标构建多元协同育人机制的路径[J]. 湖南工程学院学报(社会科学版), 2024, 34(1): 111-118.

[36] 韩东, 董涛, 陈强. 多元化的中国特色职业教育资源与企业技术创新融合研究[J]. 哈尔滨职业技术学院学报, 2024(2): 8-10.

[37] 张建友, 卜彦芳. 场景可供性视角下数字阅读发展研究[J]. 编辑之友, 2023(5): 39-45.

[38] 周琴, 文欣月. 从自适应到智适应: 人工智能时代个性化学习新路径[J]. 现代教育管理, 2020(9): 89-96.

[39] 李艳, 陈琳, 朱福根. 国内虚拟仿真实训: 现状、研究及启示[J]. 现代远距离教育, 2023(6): 12-24.

[40] 杨丹, 眭碧霞. “5G+XR”支持的实训教学变革: 模式、挑战与建议[J]. 职业技术教育, 2021, 42(17): 43-47.

[41] 王琳, 陈泓舟, 蔡玮. 元宇宙中的教育: 现状与革新的未来[J]. 华东师范大学学报(教育科学版), 2023, 41(11): 38-51.