

基于“负责任创新”的元宇宙教育： 价值意蕴、多重风险及防范

曾海燕^{1,2}

(1.湖南女子学院 马克思主义学院,湖南长沙 410004;2.湖南师范大学
科技与社会发展研究中心,湖南长沙 410081)

摘要:随着元宇宙概念的日益普及,元宇宙教育逐渐成为教育领域的新兴形态。相对传统教育而言,元宇宙教育在教育主体、教育场域和教育内容等方面提供了全新的多维互动体验,突破了时间与空间限制,实现了个性化教学,但其在应用与推广中也面临着诸多风险,包括内生性技术难点、价值性社会问题以及现实性伦理风险等。为有效应对这些风险,需要构建一个以“负责任创新”理论为指导的风险治理框架,强调“预见、反思、包容、响应”四个维度的行动策略,以确保元宇宙教育的健康发展和可持续性推进。

关键词:元宇宙教育;负责任创新;价值意蕴;风险防范

[中图分类号]G434 [文献标识码]A [文章编号]1672-934X(2024)04-0046-08

DOI:10.16573/j.cnki.1672-934x.2024.04.006

Meta-universe Education Based on "Responsible Innovation": Value Implications, Multiple Risks and Prevention

Zeng Haiyan^{1,2}

(1.School of Marxism, Hunan Women's University, Changsha, Hunan 410004, China; 2.Research Center for Science,
Technology and Social Development, Hunan Normal University, Changsha, Hunan 410081, China)

Abstract: With the increasing popularization of meta-universe concept, meta-universe education has gradually become an emerging form in the field of education. In terms of educational subject, educational field and educational content, meta-universe education, compared with traditional one, provides a new multidimensional interactive experience, breaks through the time and space limitations, and realizes personalized teaching. However, despite its potential, meta-universe education also faces many challenges in its application and promotion, including endogenous technical difficulties, value-based social problems and realistic ethical risks. In order to effectively deal with these challenges, it is pivotal to construct a risk governance framework guided by the theory of responsible innovation, and emphasizes the action strategies in the four dimensions of "anticipation, reflection, inclusion and response" to ensure the healthy development and sustainability of meta-universe education.

Keywords: meta-universe education; responsible innovation; value implication; risk prevention

收稿日期:2024-03-27

基金项目:湖南省教育科学研究项目优秀青年项目(23B0919);湖南省自然科学基金项目(2024JJ5278)

作者简介:曾海燕(1984—),女,副教授,博士,主要从事马克思主义科学技术与思想政治教育、科技哲学研究。

一、引言

近年来,面对数字化时代的发展,教育界致力于探索多样化的数字化教育路径,以适应数字化社会的持续演变。目前,代表数字化视觉沉浸技术发展最新阶段的元宇宙,是一个与现实世界并行存在的在线数字空间。元宇宙概念将物理、社会和信息等领域有机融合,为元宇宙教育的兴起奠定了基础,开启了教育方式的转变。元宇宙教育作为下一代互联网的发展范式,旨在构建一个完全沉浸式、超越时空、自我维持的虚拟共享空间,以用于教育活动的开展,例如,通过虚拟实验室进行科学实验或者通过虚拟场景进行历史考察、语言学习等。与传统教育不同,元宇宙教育更注重利用技术创造虚实融合的教育场景,为受教育者提供更为丰富、生动和易于互动的学习体验。目前,学界对元宇宙教育进行了诸多研究。张敬威等探讨了元宇宙教育的前提性批判和功能归属问题,并提出了相应建议^[1];桑雷分析了元宇宙赋能教育的认知逻辑和实践路径,并提出重塑教育场景、模式、关系和评价的思路^[2];申灵儿等阐述了元宇宙对教育的影响和价值^[3];兰国帅等探讨了元宇宙对教育的赋能作用,强调了其关键特征、技术架构和应用案例,并分析了其面临的风险挑战^[4];赵建超分析了元宇宙对网络思想政治教育的重塑作用,并从多个方面阐述了其影响^[5];胡乐乐阐述了元宇宙在高等教育领域的特征和应用前景,并提出促进高等教育发展的路径和方法^[6]。虽然关于元宇宙教育的研究已较为深入,但仍有进一步探讨的空间。众所周知,风险与责任是相辅相成的。负责任研究创新(Responsible Research and Innovation)作为一种新的全球性发展理念,提倡在创新活动中融入“责任”观念。这种

做法可以让元宇宙教育的创新过程及其结果更加符合社会的期待和道德标准,从而实现教育创新与风险适度平衡的双赢局面。

二、元宇宙教育的价值意蕴

充满科技感与未来感、将虚拟与现实融合的元宇宙教育,正在悄然改变人们对教育的认知与实践,并给教育主体、教育场域、教育内容等方面的创新带来诸多机遇,让教育更加生动、有趣和高效。

(一)现实真身与虚拟化身交融的新体验

元宇宙教育是一种全新的教育与学习方式,其特点是利用元宇宙技术和平台创建虚拟学习环境。通过无缝融合虚拟及物理学习元素,元宇宙教育改善了现有的教育格局,为教育者和学习者提供了全新的多维互动体验。

一是创造沉浸式体验。传统在线教育的学习资源主要包括文字、图片、视频等,难以满足学习者的自主探索需求,同时存在着互动性差、操作性不足、反馈不及时等问题^[7]。相比之下,元宇宙教育的虚拟学习环境更为丰富,可以利用软硬件设备、智能穿戴技术等,让学习场景更加逼真。虚拟教室内的每一个细节都栩栩如生,当教育者和学习者置身其中时,他们可以自由地移动、观察和探索场景中的各种虚拟物品,可以在历史场景中自主探究不同的历史事件和参观文化遗迹,可以在语言学习中与虚拟角色进行协作学习和互动。总体上,元宇宙教育可以创造沉浸式教育环境。

二是提供模拟式体验。在元宇宙教育中,教育者和学习者通过虚拟环境进行模拟教学,可以获得更为真实的教育体验。教育者面对各种性格的虚拟学习者,可以采用不同策略进行模拟课堂管理,并即时观察虚拟学习者的反应,灵活调整干预方式,以提升管理技能^[8]。学习

者通过元宇宙教育的模拟体验,可以充分利用历史事件重现、地理环境模拟和科学实验等场景,巩固知识和技能,提高学习效率,并在虚拟环境中深入思考和探索,促进对学习内容的理解和应用。

三是实现互动式体验。传统课堂规模较大,教育者和学习者互动的可能性与可行性都受到一定的限制^[9]。在元宇宙教育的虚实融合教育环境中,互动性贯穿学习者与虚拟环境、学习者与学习者以及教育者与学习者之间的各个方面。例如,学习者可以在虚拟实验室中通过操控虚拟设备进行实验并观察实验现象,这有助于提升他们的实践能力和对知识的理解。在虚拟团队项目中,学习者共同制定计划、分工合作,这不仅可以促进彼此之间的互动,也有助于提升团队合作能力。教育者在虚拟教室中能够实时地指导学习者深入思考、提出问题并为其答疑解惑。如此,元宇宙教育为学习者提供个性化的学习支持,从而提高了教学效果。

(二)真实环境与虚拟场景交织的新场域

元宇宙教育拓展了传统教育的学习场域,通过创造超现实的虚拟化数字空间,为学习者提供全新的学习体验。在这个虚拟的学习环境中,无论学习者身处何时何地,他们都可以通过虚拟现实技术参与学习。这种突破时空限制的特性,使得学习活动不再受制于地理位置和时间,为学习者创造了全新的、更为便利的学习机会。

一是建立虚拟学习环境。元宇宙教育利用虚拟技术模拟现实学习环境,为学习者提供一个与现实世界几乎一致的学习场景。例如,学习者可以通过虚拟实验台进行光学、力学、热力学等物理实验,并利用增强现实技术,在现实环境中投影物理现象,让学习者身临其境地观察和探索。学习者还可以在虚拟环境里与教育者

和其他学习者进行互动,实时参与问题讨论和实践活动。

二是推广虚拟数字课程。相比传统课程教学,元宇宙课程更能促进学生的创新能力、批判性思维、团队协作能力等方面的发展,增强学生的自我效能感^[10]。虚拟数字课程的核心是转变传统的教与学方式。围绕感知、计算、重构、协同、交互技术构建的元宇宙教育课程,将促进教学方式与学习方式的转变,塑造新形态的数字化课程,从而满足课程教学改革的需求^[11]。例如,艺术创作与设计课程学习者可以在虚拟艺术工作室进行绘画、雕塑、建模等艺术创作;学习者利用虚拟现实技术进行空间设计模拟,参与建筑设计、城市规划等活动。

三是提供数字化教学资源。元宇宙教育将课程内容、教学资源数字化,并存储于云端平台,学习者可以随时随地通过互联网获取相关学习资源。同时,学习者能够在虚拟的三维空间中与教育者和其他学习者进行实时互动与合作。这意味着元宇宙教育拓展了教育的时间和空间,使教育者和学习者不再受地理位置和时间的限制,只要有网络连接,教育者和学习者就能够随时随地获取全球各地优质教育资源,实现自主学习。

(三)实在需求与虚拟创新交汇的新内容

作为新兴的教育形式,元宇宙教育以其强大的数据处理和分析能力,为个性化教学提供了无限可能。元宇宙教育环境中的个性化教学更加符合学习者的需求和个性,有助于提高学习者的学习效率。学习者享受到优质的教育资源,更容易实现自我成长和价值提升。

一是制定个性化学习计划。在传统教育模式下,学习者往往被迫遵循固定的课程设置和统一的学习进度,而这种方式未必能够满足每个学习者的学习需求。相比之下,在元宇宙教

育中,学习者可以根据自己的学习目标、兴趣和水平量身定制学习计划。如此,有助于满足每位学习者的个性化需求,为其提供更加符合实际情况的学习路径和资源。这不仅有利于激发学习者的学习兴趣,还能够更有针对性地指导学习者提高学习效率。

二是提供自主选择机会。在元宇宙教育中,学习者可以根据自己的目标、兴趣和学习进度,自由选择适合自己的学习方式和学习内容,如视频教程、互动模拟、在线讨论等。在自主选择学习内容和学习方式的过程中,学习者还能够更加专注于自己感兴趣的领域,更深入地探索相关知识,并在实践中培养自主学习的能力和解决问题的能力。此外,与传统教育模式相比,元宇宙教育提供的个性化的自主选择方式能够更好地满足学习者的学习需求,使他们更加积极主动地投入学习。

三是具有个性化反馈机制。通过对学习管理系统和数据的分析,元宇宙教育可以实时跟踪学习者的学习进度和学习效果,并为学习者提供个性化的学习建议和指导。这种个性化反馈机制不仅能够帮助学习者及时发现和解决学习中遇到的问题,还能够根据学习者的学习表现和需求,提供个性化的评价和反馈,促进学习者的个人成长和能力提升。与此同时,个性化反馈机制还能够增加教育者和学习者之间的交流与沟通,有助于建立教育者和学习者之间的良好关系,提高教学质量。

三、元宇宙教育的多重风险剖析

作为一种新兴的教育形式,元宇宙教育虽然具有巨大的潜力和发展前景,但也面临着诸多风险。这些风险涉及技术、社会和伦理等多个层面,需要我们认真思考并化解,以确保元宇

宙教育的可持续发展。

(一)内在性技术风险

元宇宙教育虽然在技术上具有巨大的潜力和发展空间,但要实现其全面普及和用户体验优化,还需要化解诸多技术风险。

一是从技术标准来看,不同的虚拟平台采用各自独特的技术标准和数据格式,导致跨平台之间存在着兼容性问题。由于缺乏统一的技术标准,教育资源不能够在不同的虚拟环境中有效地传播和交换,这给教育内容的创建、分享和利用带来了诸多阻碍。教育机构和教育者往往需要花费大量的时间和精力来适应不同平台的要求。同时,学习者在不同平台之间来回切换学习时也会面临诸多困扰,无法享受到统一和连贯的学习体验。

二是从核心技术来说,尤其是虚拟现实(VR)技术和增强现实(AR)技术在支撑元宇宙教育全面发展方面尚未达到理想状态。一方面,在使用虚拟现实技术和增强现实技术时,用户常常会有眩晕等不适感,技术的稳定性和体验感还有待进一步提升。另一方面,虚拟现实技术和增强现实技术环境要能够实时响应用户的操作和需求,但目前有限的算力还无法满足用户的实时需求,用户可能会遇到延迟和卡顿等问题。此外,核心技术的画面流畅度和清晰度仍需进一步提升,以确保用户在虚拟环境中获得更加逼真和舒适的体验。

三是从软件功能来看,元宇宙教育平台在设计软件功能时,往往存在着与实际需求匹配不足的问题,主要表现在用户体验设计、内容管理、互动功能、个性化学习支持、技术兼容性和技术支持等方面。同时,元宇宙教育平台的软件功能面临技术成本高昂、设备要求严格、与学校课程和教学实践融合度不高等问题,这导致许多学校和教育机构无法大规模采用元宇宙教

育平台。

总之,在元宇宙教育中,教育者和学习者在轻松使用平台、获得高质量的教育资源、进行互动合作学习和获得一致用户体验等方面都还面临着风险与挑战^[12]。

(二)价值性社会风险

元宇宙教育的兴起标志着教育领域迈入了一个崭新的时代,为学习者提供了前所未有的学习空间和丰富的学习资源。但在这场技术革命的热潮中,我们必须审慎思考其中所隐含的社会风险,特别是与教育公平性相关的问题。

一是意识形态的价值冲突。马尔库塞指出,“当代科技并不是价值中立的,因为它已经变成实施全面控制的意识形态。”^[13]元宇宙教育承载着技术研发者的价值观念或技术持有国的意识形态^[14]。在元宇宙教育环境中,信息的产生和传播呈现明显的去中心化特征。作为元宇宙教育的主要受众,高校学生群体由于缺乏足够的辨别能力,加之虚拟空间缺乏有效规范和监管,容易受到西方敌对势力和不良社会思潮的影响。

二是虚实教育场景边界模糊。传统的在教室里学习的模式正在被虚拟现实环境所改变,教育主客体不再受限于有形的教室空间,而是可以通过虚拟世界来探索各种教育场景。由此,教育者和学习者在现实世界与虚拟世界之间来回切换会出现一定的矛盾和冲突^[15]。教育者需要适应新的沟通方式,需要重新评估和改进教学方法、提升教学技能。同时,由于虚实融合教育更注重互动和视觉体验,学习者可能更倾向于表面性的学习,而忽视对知识的深入理解和批判性思考。

三是教育公平性问题。元宇宙教育的发展离不开先进的技术设备,而这些设备往往价格昂贵。对于一些经济条件较差的家庭来说,购

买元宇宙学习设备是一项沉重的经济负担。这导致了一些学习者难以获得必要的技术设备,从而无法享受到与其他学习者相同的学习资源。此外,资本的影响会带来元宇宙教育服务的商业化和资源的私有化,加剧数字鸿沟的存在^[16]。在市场经济逻辑的驱动下,一些教育平台或机构可能会提供更高质量的教育资源和服务给家庭经济条件好的学习者。这样,学习者享受到的元宇宙教育资源并不相同,暴露出教育不公平的问题。

(三)现实性伦理风险

在元宇宙教育发展过程中,伦理层面的问题一直备受关注。随着技术的不断进步,隐私泄露、数据依赖导致的自由风险突出、虚拟人格的道德责任缺失等问题变得愈发突出。

一是隐私泄露问题突显。在元宇宙教育模式下,教育者和学习者通常需要提供详细的个人信息,以注册账户、参与课程或使用学习平台。如果这些数据未经教育者和学习者同意或未被充分保护而被滥用,将会侵犯教育者和学习者的隐私权。教育者和学习者可能会觉得受到监视和冒犯,从而产生对学习环境的不信任。这可能导致他们产生焦虑、恐惧等负面情绪,进而影响他们工作和学习的积极性,以及教育过程的正常运行。

二是自由风险突出。人是一种自由的创造性的实践存在,本应具有否定性、超越性和批判性^[17]。然而,随着算法的不断优化,过度依赖算法推荐的学习内容可能会使学习者丧失选择和决策的能力,甚至可能会逐渐沦为只会对元宇宙教育固有秩序认同的“单向度的人”。这将导致学习者学习方式单一、思维僵化甚至被困于“信息茧房”,进而影响到创造性思维和解决问题能力的培养。

三是虚拟人格的道德责任缺失。在虚实融合的教育环境中,个体很容易形成两种不同的

人格,即现实人格和虚拟人格^[18]。目前,元宇宙教育兴起并快速发展,但在元宇宙空间中对道德规范的严格监管还有待完善。由此,个体在现实和虚拟空间中进行角色转换时,可能漠视道德规范,甚至可能干扰、破坏甚至扭曲个体的道德观念,导致他们在虚拟空间中的言行偏离道德规范,这无疑不利于学习者的成长。

四、基于负责任创新的元宇宙教育风险防范

“负责任创新”理念源于20世纪八九十年代德国哲学家汉斯·约纳斯提出的对人类未来负责的伦理责任^[19]。之后,欧洲哲学家进一步提出,“负责任创新”应通过对科学和创新的集体管理来关注未来。在此理念指导下,以负责任的态度预见、识别和治理元宇宙教育风险,实现元宇宙教育的可持续发展。

(一)预见维度

预见维度涉及识别和理解潜在的风险与挑战,在元宇宙教育领域,需要建立完善的预测评估机制,以便及早发现潜在的风险并采取有效的预防措施。

一是加强事前预警的程序化。运用多元数据和人工智能算法,采集和分析教育者和学习者的行为数据、系统的运行日志、安全日志等多元数据,采用远景扫描和系统预见的方法,选定预警目标。另外,借助价值敏感设计,选取预警指标。针对未来可能的风险,构建多样化的预见性场景、预见性解决方案及可逆性战略建议。

二是推进事前咨询评估的制度化。充分利用教育领域专家在技术现状、教育潜力及学术前沿方面的专业优势,建立专业智库团队;由跨领域的教育学家、技术专家、法律顾问等组建专门的评估机构或委员会,以全面了解元宇宙教育的现状和发展趋势,及时发现潜在的风险。同时,鼓励引入第三方评估机构,确保咨询评估

的客观性和科学性。

三是明确数据收集、使用和存储的相关法律法规。为确保学习者数据的合法、正当和安全使用,政府应及时制定相应的法律法规,明确数据收集、使用和存储的相关法律法规。这些法律法规应该涵盖数据的获取途径、使用范围、存储期限、安全措施等各方面。同时,政府还应加强对数据安全的监督和管理,确保这些法律法规能够得到严格执行。对于违法行为,政府应建立有效的惩戒机制,以维护教育者和学习者的合法权益和数据安全。

(二)反思维度

反思维度强调对元宇宙教育应用过程中的决策、行为和影响进行深入思考和评估。这包括对元宇宙教育选择的动机、可能产生的社会伦理影响,以及利益相关者的观点和反馈进行审视与反思。

一是加强数字素养教育。加强教育者和学习者的数字素养教育,培养他们的批判性思维和信息辨别能力。教育者和学习者需要学会主动质疑和评估所接触到的数字信息,了解数字信息的来源、可信度以及可能存在的偏见或误导。通过针对性的课程和活动,教育者和学习者可以更好地理解和运用数字信息,从而提升对数字信息的敏感性,以便更好地应对元宇宙教育中的挑战。

二是提高科学共同体的反思能力。加强教育领域从业者的社会责任意识,明确自身在元宇宙教育中的责任与义务。加强教育工作者的道德教育、法律教育,帮助他们清晰了解应该遵循的道德准则和法律规定。同时,建立跨学科的合作机制,鼓励教育专家、技术专家等多领域专家参与元宇宙教育的反思和协商,共同探讨技术创新的伦理和社会影响。

三是加强多主体间的反思性政策学习。通过核心技术审查研究资助、知识产权保护、软硬

件技术性标准认证等方式规范元宇宙教育的技术创新过程。采取相应的激励和惩罚措施,鼓励元宇宙教育技术创新发展,有效规避元宇宙教育的社会风险和伦理风险。建立健全的相关政策法规,引导元宇宙教育的健康发展,确保其符合道德伦理和社会主义核心价值观,推动教育领域的持续发展。

(三)包容维度

在元宇宙教育领域,包容性意味着确保技术发展和应用过程的公平、公正。多元主体的积极参与和国际对话是实现包容性发展的关键因素。

一是鼓励多元主体积极参与。政府要制定相关政策,鼓励社会各界积极参与元宇宙教育的建设和发展,形成合力,推动教育的包容性和公平性。教育机构应与各方主体建立合作关系,共同开展项目,为弱势群体提供更多的教育支持和援助,以实现教育资源的公平分配和共享。除了政府、教育机构和企业,社会组织、非营利机构、学术界、个人等各方的积极参与也至关重要。这些多元主体能够提供不同领域的专业知识、资源支持和技术帮助,为元宇宙教育的发展贡献力量。例如,社会组织和非营利机构可以组织教育资源的筹集和分发,学术界可以提供教育理论和研究支持,个人可以通过志愿者服务等方式积极参与元宇宙教育活动。

二是推动国际对话和合作。国际对话和合作有助于共同解决教育资源不均衡、数字鸿沟等问题,以促进全球范围内的教育公平。例如,国与国之间可以开展元宇宙教育资源共享项目,通过跨国合作提高资源的利用效率。同时,举办国际教育论坛和交流活动,促进不同国家和地区在元宇宙教育领域的经验分享和交流。教育机构还可以与国际组织、国外学校和教育机构合作,共同探讨推进元宇宙教育发展的路

径和策略。

(四)响应维度

响应维度涉及对社会和环境变化作出及时、灵活和有效的反应,以化解可能出现的风险。在元宇宙教育中,应重点关注价值敏感设计、技术跟踪机制、反馈机制等,确保元宇宙教育的可持续发展和社会的整体利益。

一是加强价值敏感设计。价值敏感设计将人的价值观整合到技术开发和应用过程中,以确保技术的发展符合社会利益和期望^[20]。在元宇宙教育中,可以通过对教育资源的筛选和规范,避免传播不良信息和误导性内容,从而实现价值敏感设计的目标。

二是建立灵活的监管机制。对元宇宙教育的应用和推广进行监测和跟踪,构建自我监督与外部跟踪监管相结合的监管体系。加强相关技术的更新和改进,鼓励广泛的社会参与,重点加强对教育平台的安全性和数据隐私的保护以及对用户权益保障的监管,确保元宇宙教育的健康发展。

三是完善反馈机制。借助大数据、人工智能等数字技术手段,建立数据收集、分析和反馈机制,以便获取利益相关者和用户的意见和建议。鼓励教育者和学习者参与教育课程、讨论会议和案例分析等活动,及时对元宇宙教育中出现的问题提出建议。根据收集和分析的意见和建议,不断改进元宇宙教育内容和教育方法。这样,元宇宙教育才能更加贴近学习者的需求,更加有利于教育质量的进一步提升。

元宇宙教育作为一个新兴领域,既面临着挑战,也蕴藏着巨大的发展机遇。只有在技术创新、教育理念变革、政策支持的共同作用下,元宇宙教育才能为学习者带来更丰富、更优质的学习体验,推动教育向着更加智能化、个性化的方向迈进,实现元宇宙教育的可持续发展,为

教育强国建设贡献力量。

[参考文献]

- [1] 张敬威,苏慧丽,谢明月.公共属性抑或资本属性:元宇宙教育的前提性批判[J].中国电化教育,2022(6):64-70.
- [2] 桑雷.元宇宙赋能教育:认知逻辑、作用机理与实践走向[J].高等工程教育研究,2023(2):122-127,189.
- [3] 申灵灵,卢锋,张金帅,等.从化身到具身:元宇宙教育应用的价值效能与风险考量[J].电化教育研究,2023(4):46-52.
- [4] 兰国帅,魏家财,黄春雨,等.学习元宇宙赋能教育:构筑“智能+”教育应用的新样态[J].远程教育杂志,2022(2):35-44.
- [5] 赵建超.元宇宙重塑网络思想政治教育论析[J].思想理论教育,2022(2):90-95.
- [6] 胡乐乐.论元宇宙与高等教育改革创新[J].福建师范大学学报(哲学社会科学版),2022(2):157-168.
- [7] 张惠,胡钦晓.元宇宙赋能在线教育的理性审视[J].江苏高教,2022(7):30-36.
- [8] 顾小清,宛平,王龚.教育元宇宙:让每一个学习者成为主角[J].华东师范大学学报(教育科学版),2023(11):13-26.
- [9] 朱晓青.元宇宙思想政治理论课课堂的空间转换逻辑[J].思想理论教育,2023(8):74-79.
- [10] 刘德建,邢瓔凡,吴镛,等.元宇宙推动课程教学改革与实践探索[J].现代教育技术,2023(10):118-126.
- [11] 刘革平,王星,高楠,等.从虚拟现实到元宇宙:在线教育的新方向[J].现代远程教育研究,2021(6):12-22.
- [12] Kaddoura S, Husseiny F A. The rising trend of metaverse in education: challenges, opportunities, and ethical considerations[J].PeerJ Computer Science,2023,09:e1252.
- [13] [美]赫伯特·马尔库塞.单向度的人:发达工业社会意识形态研究[M].刘继,译.上海:上海译文出版社,2008:116.
- [14] 谈传生,向芊芊,胡景谱.“元宇宙”背景下高校思想政治教育的挑战与对策[J].长沙理工大学学报(社会科学版),2022(3):122-130.
- [15] 刁生富,彭钰舒.元宇宙视域中人的主体性的消解与重构[J].长沙理工大学学报(社会科学版),2022(5):20-26,48.
- [16] 周尚君,谢林杉.论数字不平等:理论框架与治理路径[J].社会科学,2024(1):181-192.
- [17] 王晓宁,杨君武.元宇宙应用引发的人文风险与应对策略[J].学术探索,2024(4):70-79.
- [18] 张元.网络虚拟社会的道德困境与规范建构[J].理论月刊,2017(9):158-163.
- [19] 范春萍,陆佩雯,吴月.科技创新与负责任创新教育[J].科技中国,2019(2):42-46.
- [20] 陈凡,孔璐.价值敏感设计方法新探:能力敏感设计[J].世界哲学,2022(6):73-80,158.