

·“元宇宙”专题·

元宇宙视域下的虚拟教育知识流转机制研究

郭亚军,袁一鸣,郭一若,李泽锋

(郑州航空工业管理学院 信息管理学院,河南 郑州 450046)

摘要:【目的/意义】元宇宙视域下的虚拟教育知识流转机制与现有形态相比将发生重要的变革,需要研究并推动元宇宙在虚拟教育领域的应用,促进知识在社会群体中的高效流转。【方法/过程】通过对相关案例的挖掘,分析其所在知识流转环节的本质,以此为基础对元宇宙视域下的虚拟教育知识流转机制进行构建。【结果/结论】元宇宙视域下的虚拟教育知识流转,历经从知识源到虚拟资源重建,到学习者内化吸收,再到去中心化的知识创造、分享与储存,最后回归社会总体知识的过程。【创新/局限】对虚拟教育知识流转机制进行重构,构建了元宇宙视域下的虚拟教育知识流转机制。但元宇宙尚处于探索发展初期,缺乏实证条件,相关实践案例样本也不够丰富。

关键词:元宇宙;虚拟教育;知识流转;知识管理;NFT

中图分类号:G434 **DOI:**10.13833/j.issn.1007-7634.2022.01.001

1 引言

元宇宙(Metaverse)的概念最早在1992年尼尔·斯蒂芬金(Neal Stephenson)的科幻小说《雪崩》中被提出,它被描述为一个独立且又平行于现实的虚拟世界,通过可穿戴设备进入连接终端,就可以进入该虚拟世界。30年后沙盒游戏平台Roblox将元宇宙这一概念写入其公司的招股书中,成功登陆纽约交易所,使元宇宙的概念受到广泛的关注。2021年10月28日,Facebook宣布更名为Meta,更是反映出元宇宙给社会各个领域带来的巨大影响。元宇宙也将对教育和知识流转带来重大变革。Collins早在2008年就大胆预测,在计算能力、互联网访问和速度高速进步的时代,虚拟现实将会在高等教育领域产生爆炸式的影响^[1]。Tama等提出了一个以日本语言文化学习为目的元宇宙学习平台的构建^[2]。Ayiter提出将虚拟学习环境应用在艺术教育中有利于创意内容的学习^[3]。这为后来元宇宙相关的研究提供了一定的理论基础。

在全球新冠疫情的背景下,人们现实活动的减少给了元宇宙再次快速发展的契机。一系列转为线上的活动形式,例如虚拟演唱会、虚拟教育、虚拟金融、虚拟学术交流以及虚拟创作等,激发了人们对元宇宙新的期待。这也使得剧情领域产生了关于元宇宙的新思考以及新观点,例如一种未来元宇宙的图书馆设计构想^[4]、基于元宇宙技术底座的数字资源管

理理想^[5]、对元宇宙虚拟技术在图书馆应用情况的调查^[6]等。知识流转作为教育过程的价值核心,其研究观点主要分为两类:一类关注知识流在群体间的交互方式,这类文献研究知识在群体间的处理与传递网络^[7-9];另一类关注知识流转的线性过程,研究知识流在两个主体之间流动的各个环节^[10-12]。在知识流转的动态过程中,知识落差是重要的影响要素^[13]。关于传统教育知识流转机制研究者们持不同的看法。日本学者认为教师、教材和学生是教育知识流转机制中的三要素^[14]。一部分学者相信教学知识在知识源头与学习主体间来回游动,并以提升学习主体自身能力与知识共享创新为教育知识流转目标^[15-16]。有学者将隐性知识与显性知识的传授与吸收作为教育知识流转机制中的重要一环^[17]。将元宇宙应用到教育领域的研究也迎来了新一轮的探索。例如:基于教学场域的教育元宇宙^[18]、基于元宇宙的智能教育环境构建^[19]、一种虚拟现实技术支撑的混沌教学模式^[20]等。

可以发现,传统虚拟教育知识流转机制中教学知识从知识库流出,经过教育者对其进行组织筛选,然后以线上课堂或图片、录像的形式传授给学习者,并成为学习者自身知识体系的一部分,参与到知识的创新与分享。元宇宙虚拟交互技术的加入势必使得传统虚拟教育中知识的存在形式从图片、视频等转变为知识场景,从而导致教学知识组织与传授的任务也将由教师独自完成变为与知识场景资源构建者协同完成;而且在元宇宙去中心化思想与运行规则的影响下,

收稿日期:2021-12-12

基金项目:国家社会科学基金重点项目“国家大数据战略下档案管理理论与实践创新研究”(18ATQ008)。

作者简介:郭亚军(1979-),男,湖南双峰人,博士,教授,主要从事元宇宙、知识管理、信息无障碍等研究;袁一鸣(1997-),男,河南驻马店人,硕士研究生,主要从事大数据应用与知识管理研究;郭一若(1998-),女,河南商丘人,硕士研究生,主要从事数字图书馆与信息无障碍研究;李泽锋(1971-),男,河南新野人,博士,教授,主要从事大数据应用、电子文件、档案管理等研究。

知识分享与存储的方式也将得到革新。

本文从元宇宙的视角,首先对元宇宙与虚拟教育的契合度进行分析;然后根据传统虚拟教育中知识流转的过程,对不同功能的模块,在元宇宙虚拟空间背景下场域重构;通过将教育元宇宙划分为四种应用场景并阐述其在知识流转过程中的作用,以此来构建元宇宙视域下虚拟教育的知识流转机制,以便于更广泛的参考与应用。

2 元宇宙与虚拟教育的契合度分析

元宇宙与虚拟教育在多个方面都有很高的契合度,这使得将元宇宙应用在虚拟教育领域中,以促进教学者与学习者、学习者与学习者之间的知识高效流转成为了可能。以下将从核心理念、支撑技术、认知过程三个方面来对虚拟教育和元宇宙的契合度进行分析。

2.1 核心理念契合

虚拟教育通过在互联网搭建一个线上学习的平台,使得学生可以通过多元的途径进行自主学习,最终目的还是要将在线上平台所学习到的知识内化吸收,应用与实践,从而对现实世界产生影响^[21]。而元宇宙则是通过虚实孪生、虚实相生以及虚实融生这三个阶段^[22],以现实为根基,从现实出发在虚拟中得以发展,最后又反哺于现实。知识在这一过程中反复流转、发展,最终参与到人类改造现实的实践中去。另一方面,虚拟教育的存在空间是脱离现实空间的互联网,借助显示设备以二维的形式展现给学习者。而元宇宙则是通过多种沉浸式交互技术将平面化的教学过程映射到虚拟的三维立体空间中,增加学习者的临场感与学习动机,促进教学知识高效吸收流转。从本质上来说都是对现实教学知识流转这一过程,在不同维度上的虚拟化展现。教育元宇宙中的虚拟世界并不是对物理世界的简单复制,也不是另一个物理世界的“平行宇宙”,而是对物理世界的一种再开发^[23]。虚拟教育与元宇宙的核心理念从一定意义上来说,都是对现实的二次改造与开发,引导知识在虚实两个空间相互流转并在其中发展,最终对现实世界产生一定的正向影响。

2.2 支撑技术契合

Oppenheim 在 1993 年提出将虚拟现实运用到图书馆之中,其中计算机友好性是一个急需解决的问题^[24],这在一定程度上说明了技术手段是支撑元宇宙的一个重要基础。在技术层面,虚拟教育主要依托大数据平台、云计算、互联网、分布式储蓄、移动通信技术等构建一个学习平台,该平台可以使学习者在与教学者千里之隔的空间实现实时教学,而且教学过程全程保存在平台之中,使得知识流转的过程可记录、可复现。与此同时元宇宙的支撑技术涵盖了网络及计算技术、人工智能技术、物联网技术、区块链技术、交互技术、电子游戏技术等,这与虚拟教育在技术层面具有很大的重合度,为元宇宙应用于虚拟教育提供了技术支撑。元宇宙通过

集 AR、VR、MR 等多种技术于一体 XR 技术,打造出虚实相融的人机交互场景。通过 BCI 技术对人类大脑信号的解码以及电信号模拟,搭建了人体与外部设备间的脑机接口,促进元宇宙中用户与信息的交互^[25]。

2.3 认知过程契合

教育过程从一定意义上来说,就是教育者直接性或者间接性的,为学习者提供知识资源与认知空间^[26],通过学习者的认知行为将这些知识吸收内化为自身认知体系中的一部分。认知的形成是大脑、身体与环境间相互作用的结果,其核心在于强调身体与认知过程、认知环境的交互。而元宇宙赋能下的虚拟教育能使学习者置身于经过精心设计的虚拟环境中,充分调动身体的感觉系统与周围的环境进行感知交互,从而有助于认知的产生。陈锦昌认为认知存在于学习资源、学习环境、学习者使用的工具、学习者间的交互以及所有学习者之中^[27]。在这一过程中学习者能够在虚拟环境中更快地对隐性知识与显性知识进行吸收内化,使知识能够更加高效地从教学者流转到学习者自身的知识体系之中。从学习者认知产生的概念出发,元宇宙能帮助学习者更好的对知识进行吸收,从而提高知识流转的效率。

3 元宇宙在虚拟教育知识流转中的应用场景

虚拟教育作为知识密度较高的领域,其所包含的显性知识与隐性知识是丰富的,但受制于目前线上教育的种种限制,比如沉浸式体验缺乏,师生交互欠缺,隐性知识难以表达吸收,获取知识途径单一,学习动机不足等,使得线上教育过程中知识流转的效率并不高,还有很多不利于知识流转的问题需要解决。元宇宙与虚拟教育知识流转的高契合度,使得元宇宙可以赋能虚拟教育在多种场景下的实际运用,对上述问题形成一定的突破。野中郁次郎的 SECI 模型提出隐性知识与显性知识相互转化的四个过程阶段,以及其所发生的“场(Ba)”分别为创始场(Originating Ba)、对话场(Interacting/Dialoguing Ba)、系统化场(Cyber/Systemizing Ba)、练习场(Exercising Ba)^[28]。其中“场”理念与教学知识流转的空间理念相融,给元宇宙在虚拟教育知识流转中的应用场景一个很好的启发。以下将从显性知识的沉浸式学习、隐性知识的直接性吸收、知识创造的研究型空间、知识共享的虚拟化空间等四个方面对元宇宙在虚拟教育知识流转中的应用场景进行分析。

3.1 显性知识的沉浸式学习

在虚拟教育中,教学者传授的知识中易于被可视化展现的显性知识占据了很大的比例,例如教学过程中教师从教学设计到教学实施过程中所形成的,对学生知识体系有用的各种文字、图像、声音、视频资料、教科书以及图书馆所存放的大量专业书籍等,这些可以被学生吸收利用的以资料读本的形式存在的都属于显性知识^[29]。

米哈里·契克森米哈赖(Mihaly Csikszentmihalyi)提出沉浸是人全身心地投入某种活动,不受周围环境其他因素影响,并达到一种极致愉悦的心理状态^[30]。这种沉浸式状态可以极大程度的提升学习者在学习过程中的参与感以及学习动机。元宇宙赋能虚拟教育可以通过虚拟现实等技术将这些显性知识映射到虚拟空间,通过学习者的高度参与,从而实现对知识更好的了解吸收,流转内化。在这方面可以利用虚拟仿真技术进行虚拟阅读与可视化检索,使平面的电子资源立体化,让用户在阅读电子资源时能够获得与阅读实体书一样的体验^[6]。例如,芝加哥大学利用AR技术将核心课程中的文本投射到公共领域。老师和学生在核心课程阅读的摘录中选择29条引文,然后在芝加哥大学的外墙上虚拟投影和展示这些文本,带给学生不一样的课程体验^[31]。还可以根据书本上介绍的一组化学反应公式,构建一套虚拟实验流程,通过学习者亲身进行沉浸式的参与,显著提高其知识吸收的效率。又或者是构建个人支配的微型元宇宙,以图书馆或是自习室的空间布置为原型^[32],通过虚拟技术为学习者提供一个接近真实的学习环境,增加学习者的体验感与学习积极性。比如韩国教育科技公司Hodoo Labs公司推出的Hodoo English将英语学习放在了虚拟世界里面,在5个大陆、30多个家乡村庄里游历,通过与NPC(非玩家角色)的对话实现沉浸式、交互式的英语学习,比呈现在书面上的英语教学更为容易接受与吸收。

3.2 隐性知识的直接性吸收

显性知识的虚拟化投射为学习者提供了一个沉浸式学习的体验过程,促进知识从富集区流入个人的知识体系中。隐性知识的存在形式一般较为抽象,指的是“尚未被言语或者其它形式表述的知识”^[33]。而这些难以用书面表达的隐性知识,在元宇宙的赋能下,也变得相对容易流动和被吸收。

元宇宙中的沉浸式交互技术为隐性知识的流动提供了一条便捷的道路。Farjami等提出将PBL(Problem-based Learning)——以问题为导向的学习方式,运用到材料工程课程的虚拟学习之中^[34],这为虚拟教育中隐性知识流转提供了一个启发。譬如在某个场景下对所发生的事件应该采取怎样的行动,又或是做一件事情其所需的流程与所需调用的知识等,这些隐性知识在元宇宙的基础上都变得能够轻易习得。在隐性知识的虚拟化方面,已出现了一些实践案例。如压水堆核电站实时仿真系统,可以实时仿真模拟典型核电厂事故的能力,具备暂停、保存和图形输出功能,通过对事故发生的预先演算展示,形成现场工作人员在面对突发事件的隐性知识储备^[35]。又如高铁行车调度指挥虚拟仿真系统,通过对高铁行车调度这一复杂的过程进行虚拟仿真,训练工作人员习得在行车调度过程中所面对各种情况的隐性知识^[36]。将元宇宙运用到虚拟教育的隐性知识流转,可以在现有案例的基础上运用XR技术将类似于流程操作这样的隐性知识的产生场景,以虚拟空间的形式展现,学习者可以

通过在这样的空间中反复练习,获得该场景下的隐性知识,并以此来促进隐性知识社会化的实现^[28]。

3.3 知识创造的研究型空间

学习者通过沉浸式的显性知识学习与隐性知识场景的锻炼,将所习得的知识与自身的知识相联系进行意义构建,对自身认知进行重组,内化到自身的知识体系中去,从而为知识创造打下基础。知识的学习一方面是要作用于实践,对现实进行加工改造,产生价值;另一方面也要将现有的知识体系改进融合,以促进知识创新。

元宇宙为知识研究与创造提供了一种可能。现实世界中的知识创造一般都发生在研究机构、高等教育组织等场所,研发场所数量较为稀少,且研发这一行为也不是人人可及。而通过建设虚拟化的实验场所,使通过虚拟教育习得基本知识体系与研究规范的学习者,根据自己对现有知识体系的理解与创意,自发的进行实验,在一定程度上促进知识创新。在这方面已有一定的实践,比如城市高架桥梁施工过程虚拟仿真实验系统以网络技术、多媒体、人机交互技术为基础,将现实中的工程实施环节投射到虚拟空间中,使得该专业的学生可以通过亲身操作来体验虚拟的建造流程^[37],而且可以对施工场景下所有的参数进行预设,比如施工周期,天气,资金等,来模拟各种可能出现的情况,并根据不同的情况来实验产生最高效的施工流程,从而进行技术经验这类隐性知识的创新。虚拟教育可以利用元宇宙建设一个个独立的虚拟实验空间,只要具备相应的知识体系与实验标准,便可以使知识的创造与开发做到人人可及。

3.4 知识共享的虚拟化空间

在众多虚拟实验空间内产生的新知识,需要通过一定的路径实现流转扩散,最终实现社会总体知识量的提升。知识在经历从知识源到虚拟空间,再到个体自身知识体系的知识流转之后,成为群体技能改进、知识创新的基础,形成的创新知识也需要在群体间进行扩散、传播,对所创新的知识进一步加工完善。

元宇宙同样能成为知识共享的桥梁。现实世界的知识共享需要通过一定的手段,来建立起人与人之间的联系,一般通过文字、图像等帖子的形式在学术社区与他人进行知识交互,所传播的知识也主要以显性知识为主。而元宇宙的虚拟技术可以将一些具体的流程以场景展现的形式直接与他人进行分享,例如2021年5月29日亚洲心血管胸部外科学会(ASCVTS)第29届在线学术大会,首尔大学医院利用XR平台进行了实时分享,共有200多人实施参加了这次展现在虚拟空间的知识分享^[38]。通过虚拟现实技术构建知识分享型的元宇宙,可以使一定数量的学者在同一虚拟空间里,对特定的场景所展现隐性知识进行群体性学习。另一方面对这些特定虚拟场景的过程进行全纪录,以形成隐性知识学习资料,分享到不同的私人元宇宙中,同样能起到知识共享的作用。

4 元宇宙视域下的虚拟教育知识流转机制构建

元宇宙为现实教育的知识流转提供了一个新鲜的视角,通过XR、人工智能等技术对知识存在形式进行重组,对学习空间进行重新构建,对知识流转过程进行整合调整,最终将会对教育中的知识流转机制产生新的改变。

对比传统虚拟教育知识流转机制,知识存在形态的场域化使得教学过程中显性知识与隐性知识的传授与吸收的流程得以重构,实验空间的虚拟化使得知识创新变得接近于人人可及,元宇宙去中心化的思想使得教育知识的分享与存储方式也得到革新。通过对元宇宙视角下虚拟教育知识流转机制的重新梳理,以传统虚拟教育知识流转机制为基础,结合元宇宙所带来的变革,构建一种元宇宙视域下虚拟教育知识流转机制:以教学者与虚拟资源建设者的协同配合,对虚拟教育知识资源进行统筹建设,然后将虚拟知识的流转场景划分为体验型、练习型、研究型以及分享型四种类型,分别促使显性和隐性知识在教育元宇宙中高效传播和吸收,以及去中心化的知识创造与分享储存,最后补充进社会总体知识。具体知识流转机制如图1所示。

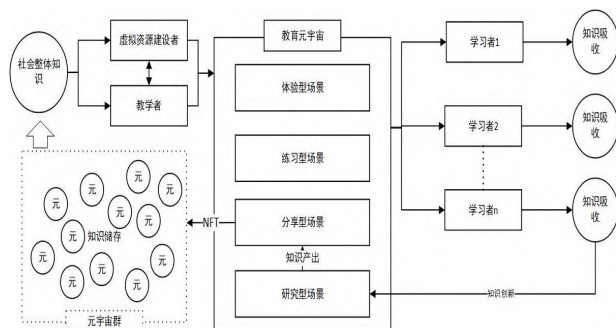


图1 元宇宙视域下虚拟教育知识流转机制

Figure 1 Knowledge circulation mechanism of virtual education from the perspective of metaverse

4.1 元宇宙视域下的知识传授

知识传授作为教育过程中知识流转的起点,指教育者依据背后的知识源,通过学校教育等途径,将科学系统化的知识流转到学习者。在这一过程中,受制于现实教学条件的限制,并不能带给学生沉浸式的学习体验以激发学习动力,且隐性知识的传授也面临重重困难。

元宇宙所提供的虚拟空间给了显性知识新的传播形态,隐性知识也得以通过虚拟空间场景的形式传播。一方面,这使得教育过程中知识流转的起点发生偏移。知识传授的主体不再仅限于教师,更多的是元宇宙空间中以虚拟形式存在的知识,例如三维立体化、沉浸化的显性知识以及模拟场景化的隐性知识。另一方面,知识传授主体的多样化,使得教学过程中知识传授的中心,即教学者,这一角色的中心地位淡化,虚拟知识资源的建设者在这一领域的地位得到提升。元宇宙视域下的知识传授过程,将从以教学者这一角色独自

对传授方式进行构建,变为虚拟资源建设人员与教学者协同对知识传授形态进行构建,以此来促进教育中的知识流转。

4.2 元宇宙视域下的知识吸收

教育过程中知识流转需要教育者与学习者的“双向奔赴”,才能使得知识流转更加高效。通过对知识存在形态、学习场景的转变,教育知识以一种新的面貌展现给学习者,这使得学习者可以根据自身对不同种类知识的需求,来选择不同的虚拟场景进行学习。

元宇宙视域下的知识虚拟场景,可以根据其所传授知识的内容和目的分为不同的种类,如:体验型场景、练习型场景、研究型场景以及分享型场景。体验型场景主要是对现实教育中存在的显性知识进行虚拟投射,为学生提供一个新颖的学习体验,使学生以第三视角来对学习内容进行观测,促使学生在虚拟空间中对所要学习的显性知识内容有着较为集中的注意力与较高的学习动机。练习型场景主要以隐性知识的虚拟流程化,对产生某种隐性知识的场景在元宇宙空间里进行虚拟场景再现,使对其有需求的学习者可以进入其中,以第一人视角通过反复多次的练习获得相应的技能与知识。其中体验型场景实际上提供了一个知识内化的场所,即显性知识转变为个体的隐性知识;而练习型场景则是促进知识社会化的进程,使传授端的隐性知识较为直接高效的转化为学习端的隐性知识。学习者出于不同需求、目的,选择适用的场景对相应的知识进行接纳吸收,以促进知识在元宇宙视域下教育流程中的高效流转。这两类场景在其他领域也多有应用,如博物馆的沉浸式展览、虚拟体育游戏等。

4.3 元宇宙视域下的知识创新

从一定角度来说,教育的目的一方面是为了促进知识的传承,另一方面是结合各种新的要素产生新的知识,促进人类知识体系的更新。学习者对多种场景下不同种类、不同内容的知识进行吸收,意味着对事物深刻认识的隐性知识,也将向新的显性知识转化^[39]。必定会有部分学习者对现有的知识体系产生新的看法与思考,以求新知识的开发与创新。元宇宙则是一条供这些探索者进行知识创新的有效途径。

研究型场景适用于在已有知识体系吸收转化之后,对现有知识有新的发现与想法的学习者,通过构建相应的虚拟实验空间来进行研究,以实现知识创新。通过虚拟现实技术所构建的研究型场景,将会改变知识创新以少数研究型场所为中心的态势。将创新的权力赋予给经过学术群体认定、符合研究规范的学习者,通过学术群体身份认同这种去中心化的思想,可以使创新行为相对开放。对知识创新的结果也应采取群体认证的方式,在这样的情况下对学习者的自身知识体系、创新结果的双重认证,可以使知识创新在科学规范的要求下尽可能的接近人人可及、开放创新的最终愿景。而且元宇宙在一方面也为学习者之间进行协同创新提供了道路,元宇宙空间“虫洞”就是一种连接不同开发型元宇宙的桥梁,可以通过“虫洞”建立相互关联的元宇宙社区,使不同但相关的

表1 虚拟教育的元宇宙基础设施建设
Table 1 Construction of metaverse infrastructure for virtual education

设施层次	类型	内容
应用层	私人元宇宙 公共元宇宙	体验型场景、练习型场景、分享型场景、研究型场景
规则层	知识认证 研究规范	知识产权、区块链协议、NFT、研究规范准则
数据层	辅助数据 核心数据	实验场景设置参数 科学数据库、社会知识库、知识资产交易中心
软件层	应用程序 基础软件	各种面向虚拟教育开发的软件 大数据、元宇宙操作系统、数据库软件
物理层	人机交互设备 基础设施	网络及运算技术、AI人工智能、电子游戏技术、交互设备(VR、AR、MR、动作感应)、区块链技术、物联网技术

研究型空间进行协同知识创新。

4.4 元宇宙视域下的知识分享与储存

现实世界中的知识产出往往需要权威机构经过科学性认定之后,通过一定手段发布,以扩大知识的影响力与影响范围,推动知识在社会中的持续流转^[40]。而元宇宙视域下的创新知识产出,需要通过群体认证的方式对产出的知识进行科学性以及规范性的评判,其本身就是一种分享与传播。

分享型场景是在知识流转的全过程中对已有或者创新的知识进行跨私人空间集体分享的虚拟场景,为群体化认证与共享知识产出提供了一个便利的场所。值得注意的是,在以信息和数据为基本构建要素的元宇宙,去中心化的认证与知识分享在一定程度上会削弱知识产权,这时就需要一种可以对创新知识标记其所有权与独一无二性的方式——NFT,即非同质化代币,它是去中心化的区块链中的一个条目。创新产出的知识可以加上NFT作为加密的权益证明,以确定其所有权。现实创新产出的知识往往会汇聚在某些知识密集型的数据库中,例如学术文献数据库。而元宇宙中的创新知识能够以非同质化代币的形式,储存在中心化的数据库之外,即元宇宙群体中的各个节点中。这些知识资源将会与现实世界的知识资源共同构成人类社会知识总库,并实现社会知识的扩展与升华^[41]。元宇宙视域下的知识分享与储存相较于现实将会有着更加去中心化的倾向。

5 元宇宙视域下的虚拟教育知识流转发展策略

为把元宇宙视域下虚拟教育的知识流转机制落实到虚拟教育的建设中,以促进知识流转以及价值产出,还需要从技术、人才、资源、社群以及规章制定等五个方面进行布置。

5.1 面向虚拟教育知识流转的元宇宙基础设施建设

面向虚拟教育知识流转的元宇宙基础设施建设在总体上可以划分为五层,自下而上分别是:物理层、软件层、数据层、规则层、应用层。底层为上层建设的建立基础,上层是底层建设的实施目标。

物理层主要是支撑教育元宇宙建立的各种技术与硬件

基础,其中包括减少通信延迟与传输带宽的5G/6G网络,它能促进大量资源在元宇宙空间的高速传输,从某种程度上来说通信技术在根本上促进着元宇宙的发展,而XR交互技术是元宇宙得以实现的核心;上层的软件层是驱动元宇宙运行的底层逻辑代码,以及在这之上开发的各种软件;数据层则是各种虚拟教育软件可以调用的数据库与知识库;规则层则是规定了元宇宙空间中各种行为的规范准则;应用层是根据不同的知识类型所提供的不同种类的学习场景。具体分布如表1所示。

5.2 面向知识传授的教育元宇宙人才建设

由于元宇宙视角下知识流转的方式发生了改变,以教师传授、学生学习的传统式知识流转的形式已经不能满足教育元宇宙的发展需要。教学者需要协调虚拟知识资源建设人员进行各种知识资源在元宇宙的重新构建,这就使虚拟知识资源建设人才的需求量大大提升。

Bardzell等提出,元宇宙的出现模糊了玩家与元宇宙设计者之间的界限^[42]。在虚拟教育的资源设计中,这样的趋势同样明显,一方面现有的教师群体中部分具备相应计算机知识技术的教学者,可以通过系统规范的学习,掌握构建教育元宇宙中虚拟知识的建设方法,使部分教育者具备双重身份,成为虚拟知识资源建设的主体;另一方面可以在计算机专业下专门开设一个虚拟资源建设课程,系统地学习人机交互界面、虚拟空间场景以及虚拟空间功能构建,以此来培养专业的虚拟资源建设人才。各种基础设施的建设是教育元宇宙的基本工具,而与之配套的专业人才才能使用这些工具打造出各种有利于教育知识流转的应用场景。

5.3 面向知识吸收的元宇宙练习型场景建设

教育知识流转中隐性知识的流转,一直是现实教育过程中较为难以实现的部分,一般的处理方式是将隐性知识通过可视化手段转换变为显性知识,再通过对显性知识的学习内化为隐性知识。但这样的处理方式在转化过程中难免会造成知识转换的损耗与偏差,使得学习者对所需隐性知识进行学习时,不能完整准确地体验到该隐性知识的全貌。

通过将隐性知识以虚拟场景流程的方式转换为元宇宙

练习型场景,可以很大程度上对隐性知识产生的场景进行完美复刻,与不同领域的专家进行协同配合,将专家智慧、技术经验等相应的习得场景,通过专业建设人员的高度仿真构建,将相应的练习型场景提供给学习者进入训练,会有效促进个人隐性知识到群体隐性知识的社会化转变。值得注意的是在进行练习型场景建设的过程中,单个场景的建设可能需要协调多个专业的专家智慧。比如在化学实验室出现突发事件的避险知识教育场景下,一方面要得到化学专业的专家智慧支持,另一方面也要协调实验室设计人员、实验安全管理等人员的协调配合,才能使该流程下突发情况的产生,尽可能贴近于真实。也只有在高度接近真实的虚拟场景下进行练习,所习得的隐性知识才能在现实世界中发挥作用。

5.4 面向知识资源构建与创新的元宇宙规章制度建设

在现实世界中,人类社会依据政府发布的制度准则才得以稳定发展。虽然元宇宙的去中心化思想,使得类似于政府这样的组织难以存在,但是元宇宙中同样也必须具备一定的规则,而且这些规则可以不依赖于某些中心化的组织团体,而是可以集体通过公认、共治的形式实施,这时区块链就发挥出独特的作用。

虚拟教育的元宇宙规章制度的制定是必要的,如上文所提到的部分教育者同时也担任着知识资源开发者的身份,这虽然能够大大增加知识虚拟资源的建设效率,但另一方面也增加了教学者的负担,在这方面则可以通过 NFT 为这部分资源建设者提供一定的补助。NFT 作为区块链中的一环,它自身集身份认证与监控制度于一体,通过分布式的储存传播,可以使分布在链内的所有知识备份都带有知识权益证明,从而进行知识产权的溯源追踪,使知识流转的全程都处于集体的监管之下。在这样的制度之下,教学者所创建的虚拟知识资源可以对所有使用者收取少量的产权费用,从而产生一定的收益。另一方面,需要构建集体公认知识流转全过程的规章制度,比如在研究型场景下进行知识创新的行为准则、伦理道德约束等。

5.5 面向知识共享与存储的元宇宙社群建设

元宇宙在教育中的应用,将使未来的教育质量有极大的提升与飞跃。现实世界中知识资源的发布一般是由高等教育机构,或是教育平台统筹各方面的资源进行,这样集中化的知识发布,在元宇宙的场景中或许并不能被完美的映射,原因在于这与元宇宙共创、共享、共治的价值理念相违背,因此,需要建设去中心化的教育知识元宇宙社群。

元宇宙是现实的虚拟孪生,更是对现实的超越与发展,将自由度极高的元宇宙运用到教育领域势必会带来知识创造群体的从个体向群体、少数向多数的转变。可以构建去中心化的教育知识元宇宙社群,以去中心化思想进行知识的共同认证、共创共享。以 Skillshare 为例,作为一个知识技能分享的社群,所有的用户都能够作为分享者分享自己的知识与技能,甚至可以开展群体授课,限制知识传授的名额以及收

取一定的费用^[43]。建设教育知识分享的元宇宙社群,将众多私人元宇宙联系起来,使得众多研究型场景所创新出的知识能够在社群中高效流转群化,并通过分布式存储保留在元宇宙社群各个节点之中,促进群体共创、共享、共治的知识管理模式的形成。

6 结 语

本文从元宇宙的角度,对比传统虚拟教育知识流转,对元宇宙视域下的虚拟教育知识流转机制进行了重新梳理,分析未来元宇宙环境下知识存在形态以及知识的流转与创造方式可能产生的改变,并将教育知识场景划分为体验型场景、练习型场景、分享型场景、研究型场景等四种类型,以此为基础构建了元宇宙视域下知识流转的机制,以期为未来的教育元宇宙理论与实践发展提供一定的支持。

元宇宙势必为人类社会各个领域带来巨大的转变,虚拟教育知识流转的改变只是冰山一角。但如何在去中心、高度自由的元宇宙中确定完善的经济规则、正确的价值取向,以及防止霸权主义与资源垄断,仍然需要进一步的思考与研究。

参考文献

- 1 Collins C. Looking to the future: higher education in the metaverse[J]. Educause Review, 2008, 43(8): 9.
- 2 Tamai M, Inaba M, Hosoi K, et al. Constructing situated learning platform for Japanese language and culture in 3D metaverse[C]// 2011 Second International Conference on Culture and Computing. IEEE, 2011: 189-190.
- 3 Ayiter E. Integrative art education in a metaverse: ground [J]. Technoetic Arts, 2008, 6(1): 41-53.
- 4 杨新涯, 钱国富, 唱婷婷, 等. 元宇宙是图书馆的未来吗? [J]. 图书馆论坛, 2021, 41(12): 35-44.
- 5 向安玲, 高爽, 彭影彤, 等. 知识重组与场景再构: 面向数字资源管理的元宇宙[J/OL]. 图书情报知识: 1-10 [2021-11-20]. <http://kns.cnki.net/kcms/detail/42.1085.G2.20211119.1637.002.html>.
- 6 郭亚军, 李帅, 丁菲, 等. 美国大学图书馆的虚拟仿真应用实践——对美国 TOP100 大学图书馆 VR/AR 应用的调查 [J/OL]. 图书馆论坛: 1-9 [2021-11-20]. <http://kns.cnki.net/kcms/detail/44.1306.G2.20211119.1131.006.html>.
- 7 Hai Z. A knowledge grid model and platform for global knowledge sharing[J]. Expert Systems with Applications, 2002, 22(4): 313-320.
- 8 Akgun, A. E., Lynn, G. S., Yilmaz, C. Learning process in new product development teams and effects on product success: a socio-cognitive perspective[J]. Industrial Marketing Management, 2006, 35(2): 210-224.
- 9 李久平. 基于 SECI 的企业内部知识流动过程及螺旋模型

- [J]. 情报杂志,2006(9):51-57.
- 10 Boisot M H. Knowledge assets: securing competitive advantage in the information economy[M]. US: Oxford university Press,1998.
- 11 张翠英,杨之霞. 企业反竞争情报活动中的知识流转换及其控制策略[J]. 中国图书馆学报,2008,177(5):68-71.
- 12 华连连,张悟移. 知识流动及相关概念辨析[J]. 情报杂志,2010,29(10):112-117.
- 13 傅柱,王曰芬,关鹏. 概念设计知识管理中的知识流研究:以管理过程为视角[J]. 情报理论与实践,2017,40(3):99-106.
- 14 坂元昂,等. 教育工学とはどんな学問か[M]. 东京:ミネルヴァ書房,2012:1.
- 15 付道明,吴玮. 泛在学习活动的知识流模型建构——基于信息传播过程模式[J]. 远程教育杂志,2016,35(2):73-81.
- 16 贾广社,尹迪. 基于全过程自主学习模型的人才培养模式[J]. 高等工程教育研究,2011,130(5):85-91.
- 17 包萍. 师范生教师职业礼仪教育中的隐性知识及其流转[J]. 现代教育管理,2009(4):101-103.
- 18 华子苒,黄慕雄. 教育元宇宙的教学场域架构、关键技术与实验研究[J/OL]. 现代远程教育研究:23-31[2021-11-26]. <https://kns.cnki.net/kcms/detail/51.1580.G4.20211125.1531.012.html>.
- 19 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/OL]. 现代远程教育研究:12-22[2021-11-26]. <https://kns.cnki.net/kcms/detail/51.1580.G4.20211125.1531.010.html>.
- 20 鲁力立,许鑫. 从“混合”到“混沌”:元宇宙视角下的未来教学模式探讨——以华东师范大学云展厅策展课程为例[J/OL]. 图书馆论坛:1-9[2021-12-22]. <https://kns.cnki.net/kcms/detail/44.1306.G2.20211220.1331.010.html>.
- 21 李玥,刘希宋,喻登科. 科技成果转化知识学习的机理研究[J]. 情报理论与实践,2010,33(1):41-44.
- 22 王儒西,向安玲. 2020-2021年元宇宙发展研究报告[R]. 北京:清华大学新媒体研究中心,2021.
- 23 Dionisio J D N, Burns III W G, Gilbert R. 3D virtual worlds and the Metaverse: current status and future possibilities[J]. ACM Computing Surveys (CSUR),2013,45(3):1-38.
- 24 Oppenheim, Charles. Virtual reality and the virtual library[J]. Information Services & Use,1993,13(3):215-227.
- 25 吴江,曹喆,陈佩,等. 元宇宙视域下的用户信息行为:框架与展望[J/OL]. 信息资源管理学报:1-17[2021-12-03]. <http://kns.cnki.net/kcms/detail/42.1812.g2.20211129.1429.004.html>.
- 26 Crumrine P K, Shorvon S D. Information transfer and education [M]. Philadelphia: Wolters Kluwer, Lippincott Williams & Wilkins,2008.
- 27 陈锦昌,刘菲,陈亮,等. 基于分布式认知理论的移动学习游戏设计原则研究[J]. 电化教育研究,2016,37(11):60-66.
- 28 Nonaka I, Takeuchi H. The Knowledge-creating Company: How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation[M]. New York: Oxford University Press,1995:28-32.
- 29 郭亚军,袁一鸣,杨志顺. 基于大数据的高校教学知识管理模式研究[J]. 现代情报,2021,41(10):101-108.
- 30 Csikszentmihalyi M, Csikszentmihalyi M. Flow: The psychology of optimal experience[M]. New York: Harper & Row, 1990.
- 31 UChicago news. Renowned artist Jenny Holzer to debut project at UChicago using augmented reality[EB/OL]. [2021-11-26]. <https://news.uchicago.edu/story/renowned-artist-jenny-holzer-debut-project-uchicago-using-augmented-reality>.
- 32 Yi X, Daniel. Experiencing the library in a panorama virtual reality environment[J]. Library Hi Tech,2000,18(2):177-184.
- 33 Michael P. Study of Man[M]. Chicago: The University of Chicago Press,1958:12-31.
- 34 Farjami S, Taguchi R, Nakahira K T, et al. W-02 Problem Based Learning for Materials Science Education in Meta-verse[C]//JSEE Annual Conference International Session Proceedings 2011 JSEE Annual Conference. Japanese Society for Engineering Education,2011:20-23.
- 35 核电厂与火电厂系统虚拟仿真实验教学中心[EB/OL]. [2021-11-27]. <http://nppvc.xjtu.edu.cn/info/1673/1405.htm>.
- 36 高速铁路综合调度指挥仿真实验系统[EB/OL]. [2021-11-27]. <https://itlab.swjtu.edu.cn/info/1042/1076.htm>.
- 37 土木工程施工虚拟仿真平台[EB/OL]. [2021-11-28]. <http://tmgxpt.seu.edu.cn/gcsg.html>.
- 38 领域国际医学会议网[EB/OL]. [2021-11-28]. http://www.lingyuint.com/2021/2021_ascvts.html.
- 39 Nissen M E. An extended model of knowledge-flow dynamics[J]. Communications of the Association for Information Systems,2002,8(1):18.
- 40 李宇佳,张向先,张克永. 移动学术虚拟社区知识流转的影响因素研究[J]. 情报杂志,2017,36(1):187-193.
- 41 Raghavan V, et al. Introduction special issue: knowledge discovery and data mining[J]. Journal of the American Society for Information Science,1998,49(5):397-402.
- 42 Bardzell S, Shankar K. Video game technologies and virtual design: a study of virtual design teams in a metaverse[C]//International Conference on Virtual Reality. Springer, Berlin, Heidelberg,2007:607-616.
- 43 Skillshare[EB/OL]. [2021-11-29]. <https://www.skillshare.com/>.

(责任编辑:赵红颖)

(下转第24页)

A Fine-Grained Knowledge Representation Method of Cultural Heritage Image Resources Based on Knowledge Element

GAO Jin-song, FU Jia-wei

(School of Information Management, Central China Normal University, Wuhan 430079, China)

Abstract: [Purpose/significance] Cultural heritage image resources are increasingly becoming an important part of the infrastructure construction of digital humanities. In order to overcome the negative impact of the semantic gap between the content and form of image resources on their development and utilization, it is necessary to study the fine mapping and fine-grained knowledge representation of the low-level visual features and high-level semantic features of cultural heritages image resources. [Method/process] Based on the analysis of the requirements and strategies of knowledge representation in the field of cultural heritage image resources, this paper proposes a fine-grained knowledge representation model of cultural heritage image resources upon knowledge element. On the basis of model building, this paper take the famous painting heritage—The Thirteen Emperors as an example, elaborates the specific process of knowledge element's extraction, construction and release so that meeting the fine-grained representation requirements of cultural heritage image resources. [Result/conclusion] The experimental results show that the fine-grained knowledge representation method based on knowledge element can establish an effective semantic mapping relationship between the low-level visual features and the high-level semantic features of the image, and realize the deep integration with the open linked data network through data association with external knowledge base. [Innovation/limitation] This paper designs and demonstrates the fine-grained knowledge representation method of cultural heritage image resources based on knowledge element. In subsequent studies, we need to further explore the automatic extraction method of cultural heritage knowledge elements, and the knowledge discovery of cultural heritage image resources upon knowledge elements.

Keywords: cultural heritage image resources; knowledge element; fine-grained; knowledge representation; ontology; digital humanities

(上接第9页)

Knowledge Transfer Mechanism of Virtual Education from the Perspective of Metaverse

GUO Ya-jun, YUAN Yi-ming, GUO Yi-ruo, LI Ze-feng

(School of Information Management, Zhengzhou University of Aeronautics, Zhengzhou 450046, China)

Abstract: [Purpose/significance] The knowledge transfer mechanism of virtual education from the perspective of metaverse will undergo important changes compared with the existing form. It is necessary to study and promote the application of metaverse in the field of virtual education to promote the efficient transfer of knowledge among social groups. [Method/process] Analyze the essence of the knowledge transfer through the mining of relevant cases, and construct the virtual education knowledge transfer mechanism from the perspective of metaverse on this basis. [Result/conclusion] The knowledge transfer mechanism of virtual education from the perspective of metaverse will go through from the knowledge source to the reconstruction of virtual resources, to the internalization and absorption of learners, to the decentralized knowledge creation, sharing and storage, and finally returning to the general knowledge of society. [Innovation/limitation] The virtual education knowledge transfer mechanism is reconstructed, and a virtual education knowledge transfer mechanism from the perspective of the metaverse is constructed. However, metaverse is still in the early stage of exploration and development, lacking empirical conditions, and relevant practical case samples are not rich enough.

Keywords: metaverse; virtual education; knowledge transfer; knowledge management; NFT