

元宇宙教育与知识符号表征：对教育求真的挑战

崔岐恩，李倩

(温州大学教育学院符号教育学研究所，浙江温州 325035)

[摘要] 虚拟实境等元宇宙技术在教育领域中的广泛应用，既扩展符号教育之边界，又与知识符号表征同谋，挑战了既有的教育本真追求。元宇宙教育通过创造沉浸式和互动式学习环境，促进学生的自主学习和个性化发展。同时，元宇宙教育存在潜在风险，即可能成为一种简单的知识符号传递工具，无法使学生形成对知识更深刻的理解，忽视了批判性思维和创造力的培养。基于元宇宙教育与符号表征方面的优势与局限性，提出了本真与仿真相结合的教学方法、改革教育评估体系等一系列教育建议，以确保元宇宙技术与知识符号表征在教育中的应用更好地服务于培养能够适应快速变化世界的创新者和终身学习者。

[关键词] 元宇宙；符号表征；本真；仿真；像似符

[中图分类号] G40-05 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1671-6493(2024)06-0001-11

自2016年虚拟现实元年以来，信息科技“一日千里”，符号爆炸“一日三秋”，并在2022年将教育元宇宙推上历史舞台。元宇宙技术VR、AR等助力沉浸式学习，提升注意力和学习兴趣；很多高校建立虚拟仿真实验室，使得实验更加便捷。元宇宙教育是基于元宇宙平台（虚拟现实技术、人工智能、区块链、大数据等）的教育形式。顾小清，等人认为以虚拟实境为核心的元宇宙技术日新月异，其演进脉络经历了文本交互、桌面虚拟实境到以虚拟物理建模方式呈现的拟真、增强直至难以区分真实与虚拟的虚实融合阶段。当前，人工智能Chatgpt也在翻译、文档、绘画和交流等领域以假乱真，甚至“比真的还真”。AI+VR成为当今显性符号，必将对教育产生空前影响——符号教育学时代扑面而来。这也引发师生思考：在元宇宙教育时代（或信息教育时代、人工智能教育时代、符号教育时代），教育是否越来越脱离真实世界？狂轰滥炸的虚拟符号是否会冲击既有的教育求真？

一、人类教育发展史：符号表征迭代

人类教育的发展历程是一个不断迭代与创新的过程。教育是文化传承和知识传播的重要方式，而符号表征作为知识传递的核心载体，其演变直接关系到教育模式的变革。从古代的口头教学到文字的出现，再到印刷术的广泛应用，教育中的符号表征方式经历了多次重大变革。在早期教育中，口头传说是知识传递的主要方式。随着文字的发明，书写成为一种新的符号表征形式，极大地扩展了知识的传播和保存范围，印刷术的发明与广泛应用为知识的传播与保存带来了极大的便利。然而，在20世纪后半叶，随着计算机和互联网的普及，我们见证了教育符号表征的又一次重大迭代。随着数字化教育逐渐兴起，为学习者提供了更加丰富和多样的学习资源。数字化教育媒介的兴起如电子书籍和在线课程，已经改变了教育传播的方式。这些媒介不仅提高了信息的可访问性，而且通过互动性增强了学习体验。如近期发展中的虚拟实境和增强现实

[收稿日期] 2024-09-11

[基金项目] 国家社科基金重大项目“面向自然语言理解的逻辑构建和符号接地问题的哲学、心理学研究”（18ZDA032）；教育部产教融合协同育人项目“教学内容和课程体系改革研究”（202101147020；202101179044；202102283045）；浙江省教育厅项目“小学生符号意识研究”（Y202043191）；浙江省教育厅项目“儿童游戏中的符号意识研究”（2022SCG191）。

[作者简介] 崔岐恩（1975—），男，陕西汉中，温州大学教育学院教授，博士，主要研究方向为符号教育学。李倩（1982—），女，广东深圳人，温州大学教育学院硕士研究生，主要研究方向为心理健康教育。

(AR) 技术, 为教育带来了前所未有的沉浸式学习环境, 它们通过模拟现实世界或增强物理世界的方式, 提供了全新的符号表征手段, 教育领域的符号表征正在发生前所未有的变化。数字时代, 数字教育学作为教育学与计算机科学、信息通信科学等融合形成的交叉实践科学, 揭示了数字教育学的历史必然性。数字技术与教育的融合、数据成为教育新要素、数字空间成为教育新空间, 以及三者之间内在相互作用关系成为数字教育学的底层逻辑并贯穿研究始终^[1]。

VR 和 AR 技术的发展正在推动教育符号表征向更加立体化、交互性强的方向发展。例如, VR 技术通过创造全新的虚拟环境, 允许学生以完全沉浸的方式体验和探索, 这样的技术在医学、航空和军事训练中已经得到了广泛应用。例如, 医学生可以通过 VR 模拟手术来学习复杂的手术技巧, 而无须直接接触真实的病人。这些技术使得知识传递不再局限于文字和图像, 而是可以通过模拟现实或创造全新的虚拟环境来实现。

然而, 虽然元宇宙技术为教育带来了新的可能性, 但也引发了关于教育是否越来越脱离真实世界的讨论。有学者认为, 过度依赖虚拟环境可能会削弱学生对现实世界的感知和理解。因此, 如何在虚拟教学中保持对现实世界的联系和认识, 成为教育实践者需要思考的问题。在信息时代, 教育的目标之一是培养学生的批判性思维能力, 使其能够在海量信息中甄别真伪。但元宇宙技术的应用是否有助于这一目标的实现, 仍然是一个有待探讨的问题。教育者需要在应用新技术的同时, 不断追求教育的真实性和深度。随着符号表征方式的演变, 教育的形态和内容也在不断发展。元宇宙技术为教育带来了新的机遇, 但也带来了挑战。

二、知识符号表征历程: N 度符号化

知识的符号表征是人类理解和传递复杂概念的基础。从古典逻辑的符号系统到现代计算机科学中的信息编码, 符号表征的发展历程是对人类认知能力和技术进步的持续探索。本文中知识符号表征的历史发展, 将重点关注其在哲学、数学逻辑、人工智能和信息技术中的应用, 以及这些领域如何相互影响, 共同促进了知识符号表征的进步。符号化是指使用符号来代表对象、概念、思想或情感的过

程^[2]。在教育环境中, 符号化通常涉及语言、文字、数字、图表和其他视觉媒介, 将它们作为思维和学习工具。布鲁纳 (Bruner, 1966) 将符号化视为认知发展的关键部分, 认为它通过不同的表征方式 (如行动、形象和符号) 促进了知识的内化和理解^[3]。

(一) 古典逻辑与符号表征

古典逻辑与符号表征的发展历程可以追溯到古希腊时期, 当时的哲学家们开始系统化地探讨逻辑学问题。亚里士多德是符号逻辑学的先驱之一, 他在《前分析篇》(Prior Analytics) 和《后分析篇》(Posterior Analytics) 中提出了“三段论” (syllogism), 这是一种形式逻辑系统, 用于分析和推导论证。亚里士多德的逻辑学是基于自然语言的, 但其研究奠定了后来符号逻辑的基础。在中世纪时期, 逻辑学家们对亚里士多德的逻辑进行了扩展, 引入了额外的逻辑形式和技巧, 如意向逻辑。这些研究在一定程度上增加了逻辑表征的复杂性和表现力。罗素和怀特海共同撰写的《数学原理》进一步发展了符号逻辑, 尤其是类型论的引入解决了弗雷格逻辑体系中的一些悖论问题。20 世纪初, 波兰逻辑学家卢卡谢维奇提出了多值逻辑系统, 这是对亚里士多德古典二值逻辑的重要扩展。卢卡谢维奇的研究开拓了逻辑学的新领域, 并为后来的模糊逻辑和概率逻辑等领域奠定了基础。这些发展为现代逻辑学和符号表征奠定了基础, 并对后续的教学、哲学和计算机科学产生了深远的影响。

(二) 数学逻辑与知识表征

数学逻辑的兴起和知识符号表征的发展在 20 世纪初期达到了一个高潮, 这主要得益于几位数学家和逻辑学家的开创性工作。首先, 哥德尔是数学逻辑领域的革命性人物, 他在 1931 年发表了不完备性定理, 证明了在任何包含算术的一致形式系统中, 都存在这样的命题: 这个命题既不能被证明也不能被反驳。这表明形式系统在表征数学知识方面存在局限性。哥德尔的工作揭示了数学和逻辑系统的本质特性, 为后来的计算理论和人工智能中的知识表征提供了重要的洞见^[4]。其次, 计算机科学的先驱图灵在 1936 年提出了“图灵机”概念。图灵机是一种抽象的计算模型, 它为计算过程的形式化和计算机程序的符号表征奠定了基础。图灵的工作不仅定义了算法的概念, 而且引入了可计算性理论, 这对理解哪些问题可以被算法解决 (符号化

表征和处理)具有重要意义^[5]。

符号是意义与信息的双重载体,而信息论的创始人香农在1948年提出了“信息的量化”概念。香农的信息论为数据的编码、传输和解码提供了数学基础,对于后来的数字通信、数据存储和知识符号表征具有极大的影响。香农的工作使得信息能够被量化和符号化,从而可以在计算机系统中有效地存储和处理^[6]。这些数学家的工作共同构成了现代计算和知识表征的数学基础,不仅在数学和逻辑领域内产生了深远的影响,也为计算机科学、人工智能和认知科学等领域的发展奠定了坚实的基础。

(三) 认知科学与符号表征

认知科学是一个跨学科领域,它集合了心理学、计算机科学、哲学、神经科学等多个领域的研究,以探讨和理解人类智能和心智过程。在认知科学中,“符号表征”是一个核心概念,它指的是大脑如何使用符号(如语言、图像、数字等)来表示和处理信息。20世纪中叶,心理学家和计算机科学家提出了心智作为符号处理系统的观点。这一观点认为,人类的思维过程可以被看作在操作内部的符号表征,类似于计算机程序处理符号数据的方式。这种理论上的相似性为认知科学的早期研究提供了一个框架,使得心理学家可以利用计算模型来模拟和理解心智过程^[7]。

随着时间的推移,神经科学的进展为符号表征的生物学基础提供了更多的证据。研究者们开始探索大脑是如何在神经元层面上实现符号的编码和处理的。这些研究涉及神经网络的活动模式,以及这些模式如何对应于特定的认知功能和符号表征。认知神经科学使用各种成像技术(如fMRI、PET、EEG)来观察大脑在处理符号任务时的活动。这些技术使研究者能够看到大脑在语言理解、数学思维、图形识别等活动中的特定区域激活,从而揭示了符号处理在大脑中的神经基础。后来,认知心理学通过行为实验来研究符号表征。通过测试个体在不同类型的认知任务中的表现,研究者们可以推断出符号表征的工作原理。例如,通过记忆实验,可以了解个体如何存储和检索符号化的信息^[8]。认知科学家还创建计算模型来模拟心智过程中的符号表征和处理。这些模型可以基于符号处理理论,也可以基于连接主义,后者使用神经网络来模拟大脑中的分布式信息处理。这些模型不仅帮助理解心智如何工作,还可以在人工智能领域中应用^[9]。这

些研究对人类如何使用符号来思考和理解世界提供了深刻见解,并且对人工智能和机器学习等领域有着重要的启示和应用。

(四) 人工智能与符号表征

在人工智能领域,符号表征被用来构建知识表示系统,这些系统旨在模仿人类的认知过程,特别是在理解、推理和解决问题方面。符号表征在人工智能中的使用可以追溯到早期的专家系统和逻辑编程。“知识表示系统”(Knowledge Representation System)是人工智能领域的一个核心概念,它使用符号来表示和组织关于世界的信息。这种表示形式使得计算机能够模拟人类的某些认知能力,比如语言理解、推理和学习。符号系统通常包含一组定义清晰的符号和一组规则,这组规则定义了符号之间的关系和如何操作这些符号来模拟认知过程^[10]。专家系统(Expert Systems)是早期利用符号表征的人工智能应用之一。这些系统模仿人类专家的知识推理过程,以解决特定领域的复杂问题。它们通常包括一个知识库(用符号表征领域知识)和一个推理引擎(用于处理符号并推导出结论)^[11]。逻辑编程如Prolog语言,是符号表征在人工智能中的另一个应用。在逻辑编程中,问题和知识用逻辑形式表达,推理是通过逻辑推导完成的。这允许程序模拟复杂的推理过程,类似于人类的逻辑思维^[12]。

语义网络是一种用于知识表示的图形结构,其中“节点”代表概念,“边”代表概念之间的关系。本体论是一种更正式的知识表示方法,它定义了一组概念及其相互关系,用于共享和重用领域知识。这些方法都依赖于符号表征,以创建可由计算机系统理解和操作的结构化知识^[13]。认知架构如ACT-R和SOAR使用符号表征来模拟人类认知过程。这些架构通常包含长期记忆和短期记忆的模式,以及一套认知规则,用于指导符号的处理和决策制定^[14]。尽管符号表征系统在模仿某些类型的人类认知方面取得了成功,但它们在处理模糊性、学习新概念和感知任务方面存在局限性。因此,现代人工智能研究中也越来越多地采用了基于统计和机器学习的方法,如深度学习。然而,将符号方法与这些新兴技术相结合的尝试正在进行,以创建更全面的认知模型。

(五) 信息技术与符号表征

在信息技术中,符号表征是用来存储、检索和

处理知识的基础。符号可以是任何形式的数据,如文字、数字、图像或代码,其代表了现实世界中的对象、概念或关系。

首先,数据库技术使用符号表征来组织和存储数据。在关系数据库中,表格用来表示实体(例如客户或产品),而表中的行和列分别代表实体的实例和属性。每个属性值都是对实体特征的符号表征。数据库管理系统(DBMS)提供了一套工具和语言(如SQL),用于检索和操作这些符号表征的数据^[15]。

其次,编程语言是开发软件的工具,它们使用符号表征来描述计算机程序的行为和数据结构。程序员通过编写代码(一系列符号指令)来指示计算机执行特定的任务。高级编程语言如Python、Java和C++抽象了底层硬件的复杂性,允许开发者使用更接近人类语言的符号来表征算法和数据处理过程^[16]。

最后,网络技术中的符号表征可见于如HTTP、HTML和URI等标准中。这些技术使用符号来表征网络资源、数据交换和通信协议。例如,HTML(超文本标记语言)使用标签来表征网页上的各种元素,而URI(统一资源标识符)使用字符序列来唯一标识互联网上的资源^[17]。这些技术的发展对于现代信息技术的进步至关重要。数据库提供了组织和检索大量数据的方法,编程语言使得复杂的软件开发成为可能,而网络技术则是互联网通信和数据交换的基础。符号表征在这些领域中的应用,使得信息能够以结构化和标准化的方式被处理和理解,从而支撑起了当今世界的数字化基础设施。随着技术的发展,我们也看到了符号表征与机器学习和人工智能技术相结合的趋势,为解决更复杂的问题和创造更智能的系统提供了可能性。

三、教育符号世界:本真世界之仿真

(一) 相关概念及其重要性

在哲学和社会科学中,“符号世界”和“本真世界”(或“实在世界”)的概念经常被探讨。这些概念源于对现实的不同理解和解释。符号世界(Symbolic World)指的是由人类创造的一系列符号和意义构成的世界。这些符号包括语言、文字、艺术、文化和习俗等,它们使得人类能够交流思想、情感和知识。符号世界是社会构建的,它反映了人

类对现实的解释和理解^[18]。而本真世界则是指物质的、客观存在的,独立于人类感知和解释的现实世界,它包含了自然界的物质实体和自然法则^[19]。

在教育领域,理解“符号世界”和“本真世界”的概念对于设计课程、教学方法和评估标准至关重要。教育者需要认识到学生不仅仅是在学习知识的符号表征,还要能够将这些符号与现实世界中的具体经验和实践联系起来。这有助于学生培养批判性思维能力,能够区分和评估不同信息源的可靠性,并在复杂的社会文化环境中作出明智的决策。仿真技术是一种通过计算机模型模拟现实世界过程或系统的技术,它在桥接符号世界(我们通过语言、数学和其他符号系统描述的世界)与本真世界(实际存在的物理世界)之间起着至关重要的作用。通过仿真,我们可以在不直接干预现实世界的情况下,预测、分析和理解复杂系统的行为和性能^[20]。仿真在教育中的作用主要体现在提供一个互动性强、风险低的学习环境,使学生能够通过模拟现实世界的情境来学习和实践技能,从而增强理解和记忆,提高解决问题的能力。

(二) 理论背景

符号世界与本真世界的理论基础可以从符号互动论(Symbolic Interactionism)中得到阐释。符号互动论是社会心理学的一个分支,主要强调人类如何通过社会互动在符号世界中创造意义,并以此来理解和行动于本真世界^[21]。在教育领域,仿真作为一种教学方法,可以依据多种理论得到理论支持,其中就包括皮亚杰(Jean Piaget)的认知发展理论。皮亚杰认为,儿童的认知发展经历几个阶段,每个阶段都有其特定的认知能力和理解世界的方式。仿真活动可以提供一个丰富的、具体的学习环境,让学生能够亲身体验和操作,从而促进他们的认知发展。皮亚杰的认知发展理论包含4个阶段:感觉运动阶段(0~2岁)、前运算阶段(2~7岁)、具体运算阶段(7~11岁)、形式运算阶段(11岁以后)。在具体运算阶段和形式运算阶段,学生开始能够进行逻辑思考和假设推理。仿真活动可以让学生在控制的环境中进行实验和探索,这有助于他们发展抽象思维和科学推理技能。

(三) 教育中的仿真技术与应用

教育领域中仿真技术的使用日益增多,它们提供了一种沉浸式和互动式的学习环境。虚拟实境技术通过全息头盔或专用设备,使学生能够沉浸在一

个完全虚拟的环境中,这种环境可以模拟现实世界或创造全新的学习场景。增强现实(AR)技术则是在现实世界中叠加虚拟信息,通过智能手机或AR眼镜,为学生提供额外的信息和视觉体验。游戏化学习则是通过游戏设计元素,如积分、等级和挑战,来激励学生学习并提高他们的参与度。这些技术的共同点在于它们都提供了动手实践的机会,有助于提高学生的兴趣和参与度,同时也支持了不同学习风格的学生。仿真技术实现了符号世界与本真世界的交互,主要通过模拟现实世界的场景和过程,让学生能够在没有风险的环境中进行实验和学习。

在VR中,学生可以进行飞行模拟或手术模拟,这些经验在现实世界中可能难以实现或需要很高的成本。AR技术则将数字信息与现实世界结合,提供了一种新的方式来探索和理解复杂的概念,例如通过AR,学生可以看到化学分子的三维结构,从而更容易理解其构造和功能。这些技术通过模拟和增强现实世界,帮助学生构建知识和理解复杂概念。诸多研究案例表明,仿真技术在教育中的应用能够显著提高学习成效。例如,Merchant等人的研究表明,虚拟世界的学习环境能够提高学生的概念理解^[22]。在医学教育中,VR仿真用于手术训练,使学生能够在没有患者风险的情况下练习手术技能^[23]。在地理教育中,AR应用帮助学生更好地理解地理信息系统(GIS)和地图技能^[24]。这些案例证明了仿真技术在提供实践经验、增强学习内容理解和提高学生参与度方面的潜力。

(四) 教育仿真的优势与挑战

教育仿真技术尤其是虚拟实境和增强现实(AR),已经被证明能够显著提高学生的参与度和理解力。这些技术通过提供互动和沉浸式的学习体验,激发学生的兴趣,并帮助他们更好地理解抽象或复杂的概念。例如,VR可以使学生在安全的虚拟环境中进行科学实验,而AR可以在学生的现实世界中叠加教育内容,提供更加直观的学习体验。这些体验不仅增强了学生的认知理解,还提供了实践操作的机会,这对于知识的长期记忆和应用至关重要。

尽管教育仿真带来了许多优势,但在实施过程中也面临着多重挑战。徐婧提出,由于新闻、技术、政治经济和哲学等多重视角下的真相相互交织和冲突,人工智能领域形成了一个多元化、动态变化的真相观念场域。这种真相的不断变化和模糊性导致公众难以把握和理解人工智能及其相关技术的

本质和影响,从而引发人们对技术的怀疑和不信任。其次,政府、资本家、媒体和消费者等不同利益主体对人工智能的解读和利用不一,加剧了技术伦理和发展方向上的分歧,从而导致社会共识的缺失和断裂,导致了人工智能技术观念领域中的“后真相”症候,从而使得主要依靠人工智能技术的教育仿真,也因此存在更多的不确定性^[25]。此外,2017年柯洁与AlphaGo的对决失败,曾一度引发社会的热议,人们开始担心如果人类不能够对人工智能保持控制,就有可能出现不可预测的风险和伦理问题。如果公众对人工智能持乐观态度,将其视为工具的话,可能会更加积极地接受和支持人工智能在教育中的应用。而如果公众对人工智能持怀疑或负面态度,可能会对人工智能在教育中的使用提出更多的质疑和担忧。

技术障碍也是主要问题之一,因为高质量的仿真软件和硬件往往需要昂贵的投资,并且对于一些学校来说可能难以承担。此外,仿真技术的快速发展意味着需要定期更新设备和软件,这进一步增加了成本。对教育者的技能要求也是一个挑战,他们需要适应新技术,设计合适的课程,并有效地将这些工具集成到教学中。这不仅需要时间和资源进行专业发展,还需要对教育者进行持续的技术支持。Mark Warschauer和Tina Matuchniak等人探讨了信息技术(ICT)对教育公平的影响。他们研究了不同人群在学校内外使用技术的差异,以及这些差异如何反映并可能加剧现有的社会不平等^[26]。而且,并非所有学校都有足够的资源来提供高质量的仿真体验。这可能导致教育质量的不平等,其中一些学生能够通过先进的仿真技术获得丰富的学习体验,而其他学生则无法获得相同的机会。

四、本真与仿真:学校教育中的张力

在教育领域“本真”与“仿真”是两个核心概念,它们反映了教学实践和学习体验的本质。本真学习强调真实世界的经验,而仿真学习则利用模拟环境来重现现实世界的情境。随着技术的进步,仿真在教育中的应用变得越来越普遍,但这也带来了关于教育质量、学习效果以及学习经验真实性的讨论。

(一) 本真学习的优势

本真学习模式强调将学习与实际生活环境、真

实情境相结合,使得知识不再是抽象和孤立的,而是与实际生活紧密相连。这种方式能够提升学生对知识的理解和应用能力,帮助他们将理论知识转化为实践技能,为未来的职业生涯做好准备。本真学习通常涉及项目式学习,这种方式能够激发学生的兴趣,提高他们的参与度,增强他们的学习兴趣。在这种学习环境中,学生需要积极参与,通过解决实际问题来学习和掌握知识。在解决问题的过程中,学生需要运用批判性思维,分析问题,提出解决方案。这种学习方式可以提高学生的问题解决能力,提升他们的批判性思维能力。

(二) 仿真学习的兴起

仿真学习的兴起在很大程度上得益于技术的飞速发展。随着计算能力的增强和虚拟实境、增强现实(AR)技术的进步,仿真学习环境变得越来越真实和沉浸式。这些技术提供了一个平台,让学习者可以在虚拟环境中模拟实际操作,从而获得实践经验。例如,医学教育领域通过高保真医疗仿真,学生可以在没有风险的情况下进行手术练习。人工智能和机器学习的应用也为个性化学习和自适应学习环境的创建提供了可能。仿真学习提供了一个安全和可控的环境,允许学习者在不会造成实际损害或后果的情况下发生错误。这一特点尤其对高风险行业如航空、医疗和核能等领域的专业培训至关重要。通过模拟紧急情况或罕见病例,学习者可以学习如何应对这些情况,同时保证真实环境中的安全。这种学习环境还可以被精确控制和调整,以适应不同学习者的需求和学习目标。仿真学习的另一个优势是其可重复性。学习者可以多次练习同一场景或程序,直到他们掌握所需的技能。这种重复训练对于技能的巩固和精炼至关重要。此外,仿真学习还提供了评估学习者表现的便利,可以通过跟踪和记录学习者的行为和决策来进行。这种评估通常是自动化的,提供即时反馈,有助于学习者及时识别和改正错误,加强学习效果。

(三) 学校教育中的仿真应用

“虚拟实境”和“增强现实”(AR)技术在国内外学校教育中都得到了广泛的应用。Radu, I.对增强现实在教育中的应用进行了元分析和跨媒体分析,结果表明AR可以提高学生的学习效果和参与度^[27]。Merchant Z,等人对虚拟实境在K-12和高等教育中的有效性进行了元分析,结果显示VR可以提高学生的学习成果^[22]。Akçayır M,等人系

统地回顾了增强现实(AR)在教育中的优点和挑战,结果指出AR可以提高学生的动机和学习成绩,但也存在一些挑战,如技术问题和教师的接受度问题^[28]。

元宇宙教育技术在中国学校教育中已然得到广泛应用,尤其在STEM教育、艺术教育、语言学习等领域,其效果喜忧参半。赵磊磊,等人指出元宇宙教育存在诸多风险,如智能感知空间的“拟像化现实”诱发个体情感认知混乱、沉浸式数字空间的隐匿性存在自由度失控风险^[29]。陈晨,等人将虚拟实境技术应用到教育考试中,并认为其可以起到促进考试公平、实现全面评估和改进教育教学的效果^[30]。吴悦悦,等人将VR技术整合到学生的心理健康促进工作中,提出VR技术在提升学生的情绪觉知、情绪管理、社交促进、压力缓解等方面具有重要作用,并认为其具有越来越广阔的前景^[31]。李艳,等人通过梳理国内虚拟仿真实训相关的485篇核心文献发现,已有研究主要聚焦于虚拟仿真实训系统开发、虚拟仿真实训基地(中心)建设和虚拟仿真实训教学应用3个领域。虚拟仿真实训教学已广泛运用于教育教学,其中职业教育应用最为广泛,并指出教育工作者应用虚拟仿真实训教学面临新挑战^[32]。

(四) 仿真学习的有效性研究

仿真学习通常与传统的教学方法相比较,以评估其对学生知识掌握、技能发展和批判性思维能力的影 响。研究表明,仿真学习可以提高学生在特定情境下的表现,尤其在医学和健康专业教育中。仿真技术提供了一种新的学习环境,使学生能够通过模拟体验来增强理解和记忆^[33]。学生对仿真学习的感知通常是积极的。他们认为这种方法能够提供安全的环境来犯错并从中学习,同时也能增加实践经验。学生的偏好可能会受到个人学习风格的影响^[34]。仿真学习的可及性和教育公平性是重要的考量因素。由于成本和资源限制,不是所有的教育机构都能够提供高质量的仿真学习体验。此外,学生的背景可能会影响他们对仿真技术的接受程度^[35]。

(五) 结合本真与仿真的混合方法

结合本真与仿真的混合学习方法是当前教育技术领域的热点。这种方法旨在通过将真实世界的体验与仿真技术相结合,以提高学习效果和参与度。教育者们倾向于寻求在不牺牲实际操作经验的前提

下,利用仿真技术来增强学习体验。例如,在医学教育中,学生可以先在虚拟环境中学习解剖学,然后再在真实的解剖室中应用所学知识。这种方法可以提高学生的技能熟练度,并降低在实际操作中的错误率。此外,翻转课堂模式通过将传统的课堂讲授和家庭作业模式颠倒过来,让学生在课外通过视频讲座等方式自主学习理论知识,而将课堂时间用于讨论、实践和应用。这种模式与仿真学习相结合时,可以让学生在课堂上通过模拟软件或虚拟实验室进行实践,从而深化理解。项目式学习(PBL)是一种以学生为中心的教学方法,它鼓励学生通过探索真实世界问题来获得知识和技能。当PBL与仿真结合时,学生可以在模拟的环境中工作,解决复杂的问题,同时开发关键思维、团队合作和决策技能。项目式学习能够促进学生的深度学习和批判性思维。然而,在实施这些混合方法时,教育者需考虑资源的可用性、学生的技术熟练度以及课程设计的一致性。通过这种多元化的教学方法,学生不仅能够获得知识,还能够在安全的环境中培养实际应用能力。

随着技术的进步,仿真工具将变得更加高效、可达性强,能够模拟更加复杂和真实的情境。这使得教育者可以在不冒安全风险的情况下,为学生提供丰富的实践经验。未来的教育将更加个性化,通过数据分析来定制学习路径,同时利用仿真技术来补充学生在现实世界中的学习体验。教育技术的进步促使学校和社会更紧密地协作,以培养未来的工作者和领导者。社会对于具有高级技能和适应性强的劳动力的需求,推动了教育系统采用更多的仿真和现实相结合的学习方法。同时,教育的变革也反过来推动了技术的发展,因为教育者和学生对于更好的学习工具的需求促使科技公司不断创新。总之,本真与仿真的结合是未来教育的重要趋势,它要求技术、教育和社会三者之间协同发展,并通过不断的研究和实践探索,以优化教育成效并为学生应对未来的挑战做好准备。

五、教育求真:N度祛符号化

(一) 符号化在教育中的角色

在教育中,符号化的应用是多方面的。例如,儿童使用符号化来理解数学概念,将抽象的数字与具体的数量关联起来。在阅读和写作学习中,学生学习将语言的声音与字母和单词相联系。符号化也

在科学教育中发挥作用,学生通过图表和模型来理解复杂的科学过程。此外,符号化在艺术和音乐教育中也是不可或缺的,学生通过各种符号来表达和解释创造性的作品。教育中的符号化可以促进抽象思维的发展、提高信息处理能力和记忆力,以及帮助学生建立跨学科的联系^[36],帮助学生将复杂的概念简化为更易于理解和记忆的形式。然而,符号化也可能带来问题。如果符号系统本身没有被充分理解,它可能会导致误解和学习障碍^[37]。此外,过度依赖符号化可能抑制学生的创造力和批判性思维,因为他们可能更多地关注符号而不是概念的深层含义。

(二) 祛符号化

在教育领域中,“祛符号化”可以理解为在教学过程中减少对符号、公式和抽象概念的依赖,转而使用更直观、具体的方法来帮助学生理解和学习。这种方法强调通过实际体验、实物操作和直观示例来学习,从而帮助学生建立对学科内容更深层次的理解。例如,在数学教育中,具体化学习是一种应用祛符号化的方法。它首先使用具体的物理对象(如计数棒和积木)来引入数学概念,然后逐渐过渡到更抽象的表示,如图形和符号^[38]。在科学教育中,多感官学习方法通过实验、观察和触摸等活动,让学生直接接触到科学现象,从而提高他们的理解和记忆^[39]。“祛符号化”通过提供直接的学习体验,帮助学生更好地理解和记住复杂的概念。这种方法有助于学生将学到的知识与现实世界联系起来,并促进他们的批判性思维和解决问题的能力。祛符号化强调学习过程的直观性和实用性,有助于学生建立更深刻的知识理解,从而在面对现实世界问题时能够更有效地应用所学知识。教育求真不仅仅是理论上的追求,它还要求将知识应用于实践中,测试和验证理论的真实性。实践是理论知识转化为深刻理解的关键。通过实践,学生可以更直接地体验和理解现实世界,这有助于进一步地“祛符号化”。

此外,教育的根本目的在于启迪思维、培养判断力和促进个体成长,帮助学生探索和理解真理,即现实世界的本质和原理。这个过程通常涉及祛除那些可能扭曲或隐藏真相的符号或表象。在教育中,知识和信息往往通过语言、图像、公式等符号来传达。然而,这些符号可能会因文化、语言和个人经验的差异而被误解或误读。在这个意义上,“祛符号化”指的是祛除那些简化、扭曲或模糊了

真实知识和理解的教学方法和内容,从而揭示和理解事物背后的真实性质,而不仅仅是它们的外在表现或被赋予的意义。

“祛符号化”是一个批判性思考的过程,它要求学生和教育者识别并挑战那些可能阻碍对真理进行深入理解的假设和信念,这包括对教育内容、教学方法和评估标准的反思和重新评估。Dewey 强调了反思性思维在教育中的重要性,他认为教育的目标是促进学生的独立思考能力和解决问题的能力^[40]。这一理念在今天的教育实践中仍然具有重要意义。

(三) N 度祛符号化

“祛符号化”不是一个一次性的过程,而是一个迭代的、深化的过程。在教育过程中,单一的祛符号化往往不足以达到深层次的理解,因此,需要多次、不断地祛符号化。学习理论家 Bransford, 等人指出,为了构建坚实的知识基础,学生需要在不同的情境中多次遇到和处理信息^[41]。随着学生认知水平的提升和经验的积累,他们能够更深入地探索和质疑原有的知识结构,从而不断地重构和扩展他们的认知框架。这是一个持续的、多层次的过程。学生需要不断地重新评估他们的知识和信念,以便更深入地理解复杂的概念和现象。通过多次的祛符号化,学生能够在不同的上下文中重复地接触和应用概念,这种重复性的应用有助于巩固知识并促进理解的转化。Wiggins 和 McTighe 提出了“理解”的6个层面,这些层面包括解释、应用、视角、经验、反思和自我评价^[42]。通过多次的祛符号化,学生能够在这些层面上更深入地探索知识,从而促进理解的多维度发展。例如,学生可能最初通过具体的例子理解一个概念,但随着时间的推移,他们能够将这个概念与其他概念联系起来,形成更广泛的理解。

此外,多次的祛符号化使学生能够从不同的视角和层次审视问题,这有助于他们识别和挑战潜在的假设和信念,从而接近更深层次的真理。这种方法鼓励学生不能仅接受表面的信息,还要求他们进行批判性的分析和评价。例如,Kuhn 描述了科学知识是如何通过不断地挑战和修正现有理论来发展的。通过多次的祛符号化,学生可以学会如何像科学家一样思考,不断地提出问题、测试假设,并通过证据来支持或反驳自己的观点^[43]。这种持续的批判性思维有助于他们逐渐剥离那些可能遮蔽真相

的符号层。Giroux 讨论了批判性教育的重要性,他认为教育应该赋予学生权利,使他们能够识别和改变不公正的社会结构^[44]。在教育过程中应该培养学生的批判性思维能力,使他们能够挑战现存的假设和权威,追求更深刻的理解,鼓励学生质疑权威和传统,探索新的思考方式,并发展独立的见解。这是一个动态的过程,需要学生和教育者持续的参与和反思。

(四) 教育实践中的“祛符号化”

在教育实践中,“祛符号化”可以通过反思性写作实践来实现,反思性写作涉及对经历、情感、反应和学习进行深入的思考和书面表达,通常用于促进批判性思维和自我意识,帮助作者理解和整合经验,以及发展更深层次的知识 and 理解。例如,在文学课上,教师可以要求学生不仅要复述故事情节,更要深入分析角色的动机和背景,以及这些因素如何影响角色的行为和故事的发展。学生可能被鼓励将文本中的主题与自己的生活经验联系起来,从而使学习内容脱离抽象的符号层面,变得更加具体和有意义^[40]。这种“祛符号化”的教育实践能够增强学生的批判性思维能力和深层次理解。

此外,“祛符号化”还可以通过项目式学习(Project - Based Learning, PBL)来实现。项目式学习是一种活跃的、以学生为中心的教学方式,其特点包括学生的自主性、建设性探究、目标设定、合作、沟通和在现实世界实践中的反思^[45]。与传统教学相比,PBL 教学并不需要更多的资源和时间,可以在有限的资源和学校现有的时间框架内实施。此外,PBL 在不同学段和背景下的应用,如在 STEM 课程、低成就学生和不同文化背景学生的教育中,都取得了积极成效。以数学为例,项目式学习在数学教育中不仅能够提高学生的科学过程技能,还能增强他们的概念理解能力、解决问题能力、合作能力和资源管理能力。Holmes, 等人的研究表明与公立学校的同行相比,PBL 学生更具内在动机,显示出更高的批判性思维能力,并且欣赏同伴学习^[46]。

六、终生学习者:游走于像似符

现代教育体系的标准化往往强调可测量的学术成就,而这种趋势可能导致学生被简化成分数和等级的集合体。如教育创新和创造力方面的权威教育专家 Ken Robinson 在 TED 演讲 *Do schools kill crea-*

tivity? 中批评了现代教育体系的局限性, 特别是对创造力和个性的压制。他主张教育应该是一个个性化的过程, 鼓励学生探索自己的激情和潜力。教育不应仅仅成为一场追逐分数的游戏, 而应当是一个培养独立思考者、创新者和未来社会贡献者的过程^[47]。

在标准化测试和评估的压力下, 学生往往被迫成为游走于各种考核标准之间的“像似符”。他们忙于模仿那些被认为是成功的行为模式, 以至于往往忽视了个性化的学习路径和真正的理解。Carol Dweck 在她的成长心态理论中强调, 当学生相信自己的能力是可以通过努力提高的, 他们更可能追求深入学习, 而不是仅仅满足于表面的成绩。然而, 现行教育体系的设计却常常无意中推动了一种固定心态, 其中学生的自我价值和智力被他们的成绩所定义^[48]。

教育的真正目的应该是培养学生的批判性思维、创新能力和个人成长^[49]。Robinson 在他对教育体系的批判中指出, 我们需要从根本上重新思考教育的价值和目标。教育应当是关于激发学生的好奇心、鼓励他们追求激情, 并帮助他们成为终身学习者。我们应该为学生提供一个环境, 让他们能够探索自己的兴趣, 发展自己的长处, 而不是迫使他们适应一个可能并不适合他们的教育模板^[50]。

未来的教育改革需要从多个角度入手。首先, 教育评估体系应当更加多元化, 不仅要评价学生的学术成绩, 还要考量他们的创造力、协作能力和情感智力。如哈佛大学心理学家 Howard Gardner 在他的多元智能理论中所述, 人类的智能有多种形式, 教育体系应当认可并培养这些不同类型的智能^[51]。其次, 教师的角色应该从知识的传递者转变为学习的促进者, 如维果茨基 (Lev Semenovich Vygotsky) 的社会文化理论所强调的, 教师应当支持学生的区域性发展, 帮助他们达到他们潜能的下一个阶段^[52]。

我们必须承认, 将学生简化为“合格学生”, “迫使”他们游走于像似符”的做法是有害的, 并且与教育的真正目的背道而驰。教育改革的目标应该是培养能够适应快速变化世界的、有创造力和有适应力的个体。通过重新设计教育体系, 我们可以帮助学生超越合格的“符号”, 成为真正的学习者和未来的创新者。只有这样, 我们才能确保教育的力量被用来解放而不是限制人类的潜能。

[参考文献]

- [1] 张广斌, 薛克勋. 数字教育学的底层逻辑与构建路径 [J]. 华东师范大学学报 (教育科学版), 2023 (11): 67-84.
- [2] ODESSKII M. The strategy of "symbolization" in istoriia stanovleniia samosoznaiushchei dushi [J]. Russian Literature, 2011, 70 (0304-3479): 49-60.
- [3] BRUNER J S. Toward a theory of instruction [M]. USA: Harvard University Press, 1966. 48.
- [4] GÖDEL K. Über formal unentscheidbare Sätze der Principia Mathematica und verwandter Systeme I [J]. Monatshefte für mathematik und physik, 1931 (38): 173-198.
- [5] A. M. Turing, On Computable Numbers, with an Application to the Entscheidungsproblem [J]. Proceedings of the London Mathematical Society, 1937, 42 (1): 230-265.
- [6] SHANNON C E. A mathematical theory of communication [J]. The Bell system technical journal, 1948, 27 (3): 379-423.
- [7] NEWELL A, SIMON H A. Computer science as empirical inquiry: Symbols and search [M]. USA: ACM Turing award lectures, 1975: 75.
- [8] BADDELEY A. Working memory [J]. Science, 1992, 255 (5044): 556-559.
- [9] RUMELHART D E, MCCLELLAND J L, PDP RESEARCH GROUP C. Parallel distributed processing: Explorations in the microstructure of cognition, Vol. 1: Foundations [M]. USA: MIT press, 1986: 112.
- [10] SOWA J F. Knowledge representation: logical, philosophical and computational foundations [M]. USA: Brooks/Cole Publishing Co., 1999: 33.
- [11] MYERS W. Introduction to Expert Systems [J]. IEEE Expert, 1986, 1 (1): 100-109.
- [12] LLOYD J W. Foundations of logic programming [M]. Germany: Springer Science & Business Media, 2012: 49.
- [13] GRUBER T R. A translation approach to portable ontology specifications [J]. Knowledge acquisition, 1993 (2): 199-220.
- [14] 唐广智, 胡裕靖, 周新民, 等. ACT-R 认知体系结构的理论与应用 [J]. 计算机科学与探索, 2014 (10): 1206-1215.
- [15] ELMASRI R, NAVATHE S B. Fundamentals of Database Systems [M]. Boston: Pearson, 2015: 128.
- [16] ZELKOWITZ M V. Programming Languages: Design and Implementation [M]. Boston: Pearson, 2001: 27.

- [17] BERNERS – LEE T, FIELDING R, MASINTER L. Uniform resource identifier (URI): Generic syntax [R]. USA: IETF, 2005: 12.
- [18] PIAGET J, COOK M. The origins of intelligence in children [M]. New York: International Universities Press, 1952: 363.
- [19] 何跃. 广义超元论与人类的世界 [M]. 重庆: 重庆大学出版社, 2012: 39.
- [20] FENG Z, GONZÁLEZ V A, AMOR R, et al. Immersive virtual reality serious games for evacuation training and research: A systematic literature review [J]. Computers & Education, 2018, 127 (11): 252 – 266.
- [21] BLUMER H. Symbolic interactionism: Perspective and method [M]. USA: Univ of California Press, 1986: 67.
- [22] MERCHANT Z, GOETZ E T, CIFUENTES L, et al. Effectiveness of virtual reality – based instruction on students' learning outcomes in K – 12 and higher education: A meta – analysis [J]. Computers & education, 2014, 70 (22): 29 – 40.
- [23] KYAW B M, SAXENA N, POSADZKI P, et al. Virtual reality for health professions education: systematic review and meta – analysis by the digital health education collaboration [J]. Journal of medical Internet research, 2019, 21 (1): 129 – 159.
- [24] YOON S, ANDERSON E, LIN J, et al. How augmented reality enables conceptual understanding of challenging science content [J]. Journal of Educational Technology & Society, 2017, 20 (1): 156 – 168.
- [25] 徐婧. 游移的“真相”: 媒介再现中的“人与人工智能”之辩 [J]. 南昌大学学报 (人文社会科学版), 2023 (3): 101 – 110.
- [26] WARSCHAUER M, MATUCHNIAK T. New technology and digital worlds: Analyzing evidence of equity in access, use, and outcomes [J]. Review of research in education, 2010, 34 (1): 179 – 225.
- [27] RADU I. Augmented reality in education: a meta – review and cross – media analysis [J]. Personal and ubiquitous computing, 2014 (18): 1533 – 1543.
- [28] AKÇAYR M, AKÇAYR G. Advantages and challenges associated with augmented reality for education: A systematic review of the literature [J]. Educational research review, 2017 (20): 1 – 11.
- [29] 赵磊磊, 江玉凤, 赵可云. 教育元宇宙的冷思考: 技术伦理视角 [J]. 电化教育研究, 2023 (4): 39 – 45.
- [30] 陈晨, 程哲. 虚拟现实技术在教育考试中的应用探析 [J]. 中国考试, 2023 (10): 28 – 37.
- [31] 吴悦悦, 冯蓉. 虚拟现实技术在大学生心理健康促进中的应用 [J]. 中国学校卫生, 2023, 44 (7): 1095 – 1098.
- [32] 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.
- [33] KONONOWICZ A A, WOODHAM L A, EDELBRING S, et al. Virtual patient simulations in health professions education: systematic review and meta – analysis by the digital health education collaboration [J]. Journal of medical Internet research, 2019, 21 (7): 146 – 176.
- [34] MCCOY L, LEWIS J H, DALTON D. Gamification and multimedia for medical education: a landscape review [J]. Journal of Osteopathic Medicine, 2016, 116 (1): 22 – 34.
- [35] PADILHA J M, MACHADO P P, RIBEIRO A, et al. Clinical virtual simulation in nursing education: randomized controlled trial [J]. Journal of medical Internet research, 2019, 21 (3): 115 – 129.
- [36] PAIVIO A. Mental representations: A dual coding approach [M]. USA: Oxford university press, 1990: 123.
- [37] SKEMP R R. Relational understanding and instrumental understanding [J]. Mathematics teaching, 1976, 77 (1): 20 – 26.
- [38] FYFE E R, MCNEIL N M, SON J Y, et al. Concrete-ness fading in mathematics and science instruction: A systematic review [J]. Educational psychology review, 2014 (26): 9 – 25.
- [39] HILLS T T, TODD P M, JONES M N. Foraging in semantic fields: How we search through memory [J]. Topics in cognitive science, 2015, 7 (3): 513 – 534.
- [40] DEWEY J. How we Think, Boston, MA [J]. Heath and Co, 1933 (26): 82 – 94.
- [41] LEARN H P. Brain, mind, experience, and school [J]. Committee on Developments in the Science of Learning, 2000 (24): 66 – 75.
- [42] WIGGINS G P, MCTIGHE J. Understanding by design [M]. USA: ASCD, 2005: 91.
- [43] KUHN T S. The structure of scientific revolutions [M]. USA: University of Chicago press, 2012. : 157.
- [44] GIROUX H A. Theory and resistance in education: Towards a pedagogy for the opposition [M]. USA: Greenwood Publishing Group, 2001: 137.
- [45] FISER D, Kusumah Y, Dahlan J. Project – based learning in mathematics: A literature review [C]. Bristol, UK: IOP Publishing, 2020: 55.
- [46] HOLMES V – L, HWANG Y. Exploring the effects of project – based learning in secondary mathematics educa-

tion [J]. The Journal of Educational Research, 2016, 109 (5): 449 – 463.

[47] 陈凌, 李儒俊. 新媒体语境下广告符号演绎的主客
体关系及功能研究 [J]. 东华理工大学学报 (社会
科学版), 2014 , 33 (1): 28 – 33.

[48] DWECK C S. Mindset: The new psychology of success
[M]. New York: US: Random House, 2006. : 176.

[49] 刘珊. 统编小学语文教科书中的乡村形象: 符号阐
释、价值意蕴与优化路径 [J]. 湖南第一师范学院
学报, 2024 , 24 (5): 21 – 29.

[50] ROBINSON S K. Changing Education Paradigms_ Tran-
script [Z]. London: UK: RSA, 2010: 147.

[51] GARDNER H. Frames of Mind: The Theory of Multiple
Intelligences [M]. New York: US: Basic Books,
1983: 337.

[52] VYGOTSKY L S. Mind in Society Development of Higher
Psychological Processes [M]. USA: Harvard University
Press, 1978: 124.

(责任编辑: 孙永泰)

Metaverse Education and Knowledge Symbol Representation: Challenge of Education Seeking Truth

CUI Qi – en, LI Qian
(Institute of Semiotic Education, Wenzhou University, Wenzhou, 325035, China)

Abstract: The extensive application of virtual reality and other meta – universe technologies in the field of educa-
tion not only expands the boundary of symbol education, but also cooperates with the representation of knowledge
symbols, which challenges the existing authentic pursuit of education. Metaverse education promotes students’ au-
tonomous learning and personalized development by creating immersive and interactive learning environments. At
the same time, meta – universe education has potential risks, that is, it may become a simple knowledge symbol
transmission tool, unable to make students form a deeper understanding of knowledge, and ignore the cultivation of
critical thinking and creativity. Based on the advantages and limitations of the universe education and symbol rep-
resentation, this paper puts forward the combination of authenticity and simulation of teaching methods, reform of
education evaluation system and a series of education advice, to ensure that the metaverse technology and knowl-
edge symbol representation application in education can better serve to cultivate innovators and lifelong learners can
adapt to the world rapidly changing.

Key words: metauniverse; symbol representation; authenticity; simulation; icon