

人工智能时代的课程逻辑:世界模型与场景学习

李永智, 孙蔷蔷, 王玉国

(中国教育科学研究院, 北京 100088)

[摘要] 人工智能正在深刻改变社会生产生活方式、人才需求模式等,对以知识传递为核心、以学科为本位的传统课程逻辑构成根本性挑战,推动教育目的从“为生产”走向“为生活”。教育的本质是对大脑智能的开发,而人类智能的基石在于构建“世界模型”,课程的根本逻辑应转向支持学习者建构一体化、个性化和迭代化的内在“世界模型”。为此,课程内容需实现从“条块分割”到“整体关联”、从“外部复制”到“内部映射”、从“静态传递”到“动态演化”的三重转变。“场景学习”是建构“世界模型”的最佳路径,以往教育因规模化人才培养需求而过度依赖语言文字系统,当前以人工智能为核心的数字技术为回归真实有效的场景学习提供可能,也为未来课程形态变革指明方向。

[关键词] 人工智能; 世界模型; 课程内容; 课程形式; 场景学习

[中图分类号] G434

[文献标志码] A

[作者简介] 李永智(1970—),男,山西孟县人。研究员,博士,主要从事教育战略与数字教育研究。E-mail:liy@znaes.edu.cn。

一、引言

随着人工智能(Artificial Intelligence, AI)实现突破性发展,人类历史性地从一个个具体生产活动中退出,人造机器系统能够独立完成越来越多的原本人类必须参与的生产活动,人们参与物质生产过程的必要性逐渐消失。人与人造机器的能力边界重新划分,社会分工重塑,教育内容因此发生改变。人类迈入一个由人工智能驱动的变革时代。“培养什么人”比“怎样培养人”尤显重要,重构课程逻辑成为变革时期教育的首要关注。

工业时代的课程逻辑以确定性知识为主要内容,以标准化为原则,以分科教学为组织形式,以教师为中心,以语言文字编码为主要载体,其已不适应人工智能时代人才需求。由此产生的矛盾正成为全球共同议程。联合国教科文组织在《北京共识——人工智能与教育》中呼吁,各成员国应注意到采用人工智能所导致的劳动力市场的系统性和长期性变革,更新并开

发有效机制和工具,以预测并确认当前和未来人工智能发展所引发的相关技能需求,以便确保课程与不断变化的经济、劳动力市场和社会需求相适应^[1]。在我国,中共中央、国务院印发《教育强国建设规划纲要(2024—2035年)》,要求“促进人工智能助力教育变革”“面向数字经济和未来产业发展,加强课程体系改革”^[2]。正如历史学家赫拉利(Harari Y N)所主张的,我们无法预测2050年的世界会是什么样子,教育的核心挑战在于培养学生应对前所未有的变化和不确定性的未来^[3]。

当前引领人工智能技术发展的大语言模型(Large Language Models, LLMs),是人工智能的一个重要分支和技术路径,本质是一种基于海量文本数据训练的大数据概率拟合推理,其局限在于基于符号化的离散知识,而不是与现实世界互动生成的可理解、可推理、可决策的“世界模型”(World Model)。“世界模型”是人工智能算法模型的一种新概念,旨在模仿人类和动物通过观察与交互自然地学习关于世界运作方式的知

识。因此,大语言模型难以持续系统地真正理解世界运作的物理规律与因果联系:一方面,只见树木、不见森林,缺乏系统思维和逻辑推理预测能力;另一方面,知其然而不知所以然,知行脱节,就像是一个熟读所有游泳理论书籍但从未下过水的人。与之类似,工业时代教育体系在很大程度上也是在培养一种“类大语言模型”式的人类智能。以知识传授、分科标准化教学和筛选分层评价为主体的教育范式,高度依赖抽象符号传递,在传递特定知识点上或许高效,却忽视了人类智能的真正优势——通过触摸、观察、实验、互动等多模态、具身化的方式去构建一个整体的“世界模型”。尽管如此,人工智能仍给教育带来前所未有的挑战和机遇。挑战在于,当机器的知识存储和检索能力远超人类大脑时,以知识传授为主的教育逐渐失去现实价值;机遇在于,基于大语言模型提供高效知识检索,学习者可节省大量知识记忆时间,从而用于发展高阶思维、人文价值、人机协作、情感智能等能力与素养。

因此,教育亟须范式转型,实现从“传授标准知识”转向“建构世界模型”。这一转变引发一系列对课程论“元问题”的追问。一是目标之问。当知识获取方式被颠覆、人类不再必要参与生产,教育的核心逻辑便失去原有锚点,此时,教育的本质和终极目标应该是什么?二是内容之问。我们应该“学什么”与“教什么”,培养什么样的人才能应对不确定的未来?三是形式之问。我们应该“怎么学”与“怎么教”,才能在学习者大脑内构建更加强大的“世界模型”?要回答这些问题,仅对当前课程内容进行“小修小补”或“新瓶装旧酒”显然不够,我们必须寻求更深层的变革,对课程的核心逻辑进行系统重塑。

二、基于第一性原理的课程逻辑重构

人工智能正以颠覆性力量驱动着教育生态的范式革命。在此历史性变革的重要节点,课程逻辑的重构不应只是应激式的局部或暂时调整,它要求我们回到原点,运用“第一性原理”开启一场由外而内、层层递进的逻辑推演——从审视人机关系变化的宏观视域出发,确立面向未来人才培养的教育目的追求,进而探寻实现教育目的的人脑智能开发机制,最终为回答“培养什么人”这一时代命题提供思路。

(一)人机关系重审视:作为“智能体”的 AI 与人的角色定位

人工智能是对人脑组织结构与思维运行机制的模仿,是人类智能的物化^[4]。目前,存在“泛 AI”的理解误区,将简单的搜索技术、数字技术或是计算技术都

笼统地归为人工智能的范畴,这种泛化理解易造成教育变革仅仅停留在浅表的技术应用层面,而不能达到深层的逻辑重构。人工智能的概念最早由麦卡锡(McCarthy J)在 1956 年提出,并将其定义为“制造智能机器的科学与工程”^[5]。罗素(Russell S)等人将其归纳为“能够采取行动以获得最佳预期结果的理性智能体(Rational Agents)”,包括“像人一样思考”“像人一样行动”“理性地思考”“理性地行动”四个方面的特征^[6]。赫拉利更是将其描述为一种能够自主决策的“智能体”(Agent),甚至是一种“外星智能”(Alien Intelligence)^[7]。与以往从锤子到原子弹的所有技术都不同,AI 拥有独立决策、创造新想法和自我学习演化的能力^[8]。它不再是仅仅执行人类指令的工具,而是一个能够感知环境、内部推理、自主决策、采取行动并影响外部世界的完整闭环系统。罗素以“AI 为了泡一杯咖啡而掌控全球能源以确保咖啡机永不断电”的例子警示我们,AI 可能会为了达成目标而演化出人类无法预料的极端行为^[9]。当 AI 以人类无法想象的速度进化,拥有类人乃至超人的智能,我们便进入了一个需要人机协同的社会^[10]。世界经济论坛发布的《2025 年未来就业报告》也印证了这一趋势,“到 2030 年,全球将新产生 1.7 亿个新工作,同时取代 9200 万个旧工作,最终实现约 7800 万个工作岗位的净增长,如 AI 伦理师、AI 系统训练师等需要与 AI 协同的新岗位”^[11]。当人类的价值坐标发生了历史性的位移,那么旨在塑造人类的教育,其根本目的又该是什么?

(二)教育目的新定位:从“为生产而教”转向“为生活而学”

教育目的不是一个脱离社会发展需求的“真空”概念,而是由所处时代的社会生产力及劳动分工形态所决定的。工业革命以来,以标准化、可复制性为特征的机械化大生产体系催生现代学校教育的雏形,其核心任务是将“自然人”塑造成为符合社会生产需要的“人力资本”,人的价值在很大程度上被窄化为社会经济机器中的工具价值。虽然工业时代课程逻辑的弊端早已被杜威、皮亚杰等教育家所批判,但因为强大的工业社会需求与技术限制,这些深刻的批判长期未能动摇“标准化分科逻辑”的主导地位。人机协同时代的来临,正在从根本上解构着传统的生产逻辑,在提高生产效率、优化资源配置、增强创新能力等方面展现出巨大潜力。一方面,当智能体能够承担越来越多原本只有人类才能完成的生产活动时,倘若教育依然固守“为生产而教”的老路,人类可能在自己创造的智能机器面前显得有些“多余”。另一方面,随着智能体越来越

越独立地完成生产活动,生产力水平大幅提升,人类个体乃至群体最初因生存而被动劳作的必要性逐渐消失,客观上社会福利足以保障每个人的吃穿住行,且保障水平越来越高。人们从“为生存而学习”逐渐转变为“为更好地生活而学习”。因此,教育目的势必发生深刻的价值转变,从“为生产而教”转向“为生活而学”。这一转向是对马克思“每个人自由而全面发展”理想的时代回响^[12],更是教育回归“以人为本”原点的第一性原理。生活是个体生命的一种表现形式,“为生活而学”需要教育超越功利化的知识技能训练,本着“完人目标”,通过教化和文化熏陶,彰显自身“如何做人、如何生活”的价值意蕴^[13],培养一个具备丰富内心、懂得审美、具有创造能力、拥有幸福感的完整“生活者”。那么要实现这一育人愿景,其底层逻辑是什么,教育究竟如何才能作用于人的心智和潜能的发展呢?

(三)教育本质再思考:认知科学视角下的大脑智能开发

教育目的的转向,促使我们对实现目的的作用机制进行追问。在社会学或人类学的视角下,教育被视为外在知识、社会规范、文化价值等方面的代际传递过程。然而,从认知科学或脑科学的视角来看,所有教育活动的最终作用靶点都指向学习者的大脑。首先,学习的本质是在大脑中进行概念架构,更新大脑的数据库。脑科学技术的应用,使得我们认识到人脑发育并不是完全由基因控制的预定性过程,大脑在“学习”中时时发生着改变^[14]。任何有效学习的发生,本质上都是一个人的大脑不断被塑造的过程,是一种物理结构的动态变化。无论是新技能的习得还是新概念的掌握,都会在大脑的白质和灰质中留下可观测的印记^[15]。其次,教育是通过“学习”这一中介作用于大脑。学习是大脑的核心功能,教育则是引导和促进学习的活动,教育研究必须以学习研究为基础,教学方法必须遵循学习的基本规律。有针对性地训练能优化大脑结构和功能,提升学习效率和认知能力^[16]。我们不能将教育本质视为外部信息的单向灌输,而应是一项开发人类大脑智能的生物学工程,是对人脑约860亿神经元和约100万亿突触联接的生理性系统重塑。教育者所有的活动设计、师生互动以及环境创设等,本质上都是为了优化学习者大脑的智能系统。在“为生活而学”这一目的的指引下,教育的焦点需要从训练大脑处理低阶认知任务,转向开发大脑的高阶智能,为个体实现终身发展与幸福生活奠定坚实基础。

(四)智能开发再聚焦:“世界模型”建构是人类智能的基石

教育的本质在于对大脑的智能开发,那么智能开发的产物是什么?认知科学、人工智能等领域的研究共同指向了“世界模型”。早在计算机出现之前,心理学家就提出思维发展的核心是在内部心智中模拟外部现实的能力,这个内部模型让人类可以预测行动的后果。比如,1943年,克雷克(Craik K)主张,人类在头脑中会形成反映现实的“小规模模型”(Small-scale Models),并运用它们来预测事件、进行推理。这一理念在后来的认知心理学中演化为“图式”(Schema)^[17]以及“心智模型”(Mental Models)^[18]等,这些概念在内涵上都指向大脑构建一个关于外部世界如何运作的内在表征。在人工智能领域,“世界模型”的概念可以追溯到明斯基(Minsky M)在20世纪70年代提出的“框架系统”,指人脑在理解新情境和处理视觉信息时,并不是从零开始,而是从记忆中调取一个预设好的结构框架进行分析^[19]。2018年,哈(Ha D)等人提出了一种基于神经网络的隐性模型,明确使用并普及推广了“世界模型”这一术语^[20]。从杨立昆(LeCun Y)提出“通往通用人工智能的路径,关键就在于让机器构建‘世界模型’”的主张^[21]到OpenAI推出的Sora模型^[22],可以看出,无论是理论倡导还是技术实践,人工智能领域正在借鉴认知科学的理念,试图建立能够模拟、预测物理世界并与之互动的“世界模型”。

人脑并非一块白板,数百万年的进化塑造了大脑的结构和功能,人类智能相较于人工智能的核心优势在于,人脑不仅可以识别模式,还能举一反三,理解事物背后的因果关系和物理法则^[23]。坦嫩鲍姆(Tenenbaum J)的研究表明,人类智能可以“以少知多”,从有限且庞杂的数据中构建因果模型,形成抽象能力^[24]。克拉克(Clark A)的“预测性加工”理论也强调,大脑不是一台被动接收外界信息的装置,而是不断运作的“预测机器”,它会使用已有模型对外部世界展开预测,再将预测与实际感官输入的信息进行误差比较,从而更新和优化大脑的内部模型^[25]。预测误差不仅在大脑的感觉皮层产生,还会在大脑的其他区域,如高级联想区和前额叶等进行协同处理,从而构建大规模的神经网络以优化感知和学习^[26]。可见,“世界模型”本质上是一个动态生成的表征系统,它整合了多通道感官输入与个体已有的先验知识,构建并不断优化关于外部世界、自我以及两者交互关系的内在模拟。这个模拟不仅是对现实世界的简单复刻,更具备因果推断、预测

执行等核心能力,模型的复杂性、准确性和自适应性影响了人类个体智能的广度与高度。

三、以建构“世界模型”为核心的课程内容变革

课程内容是学习者建构“世界模型”的直接“原料”。智能技术变革知识的内涵、类型、载体、生成方式、传播方式与受众群体^[27],迫使我们必须重新审视“学什么”这一根本问题。人工智能时代“学什么”比“怎么学”更重要,“怎么学”与“学什么”密切相关,我们需要将课程内容指向建构一体化、个性化、动态迭代的“世界模型”。

(一)建构一体化“世界模型”需从“条块分割”转向“整体关联”

真实世界是一个高度整合、万物互联的多层次、多结构的完整系统。辩证唯物主义认识论强调,知识是从人类学习、实践中获得并经过系统总结和提炼,以反映客观事物本质属性及其内在联系的规律性^[28]。从认知科学的视角看,大脑并不是接收孤立的感官数据,而是通过多个相互关联的认知过程,积极地构建一个整合的内部模型来解释、预测环境并与之互动^[29]。现代课程体系面临一个深刻的悖论,即我们试图用高度“条块分割”的知识体系去帮助学生理解一个本质上“整体关联”的世界。这种错位导致学习者即使掌握了海量事实,也难以形成有效的推理与规划能力,这就如同“盲人摸象”,无法拼凑出世界的全貌。

“条块分割”的课程逻辑并不是天然如此,而是特定历史时期的产物。为维系和巩固社会秩序,中国西周时期形成“礼、乐、射、御、书、数”六艺教育体系。始自古希腊,并在中世纪欧洲大学成为核心课程的“七艺”——文法、修辞、辩证法、算数、几何、天文、音乐的产生源于对解放思想、锻炼理性的追求。自17世纪夸美纽斯提出“百科全书式”的课程主张以来,日渐精细划分的学科与工业社会追求生产效率的逻辑牢固绑定,形成以“泰勒制”为内核的“工厂式教育”。学校被异化成为一条高效的生产线,各个学科成为独立的工序,分别从不同领域向学习者输送标准化的“知识零件”。久而久之,学习者的思维模式就会被互不关联的离散认知盘根错节地固化,不能形成对复杂问题的整体性认知。20世纪初,杜威等进步主义教育家对此提出了激烈的批判。杜威强调教育应源于真实经验,真实经验从来都不是分科的,学校科目相互联系的真实中心不是科学、文学或地理,而是儿童本身的社会活动^[30]。皮亚杰的认知发展理论也主张,个体是通过同化与顺应不断建构和完善内部的认知图式,当知识以

碎片化形式输入时,学习者难以发现潜在的关联,也就不能将新信息有效同化到现有图式中,更难以建构起具有高度组织性的复杂图式,最终储存的只是一堆零散的事实,而不是一个有机的认知模型。

面对人工智能时代对人才的需求,打破课程的“条块分割”已成为共识。这并不意味着要全盘否定分科教学,而是对学科进行纵向深耕的同时,加强横向的“融合”与“均衡”。一方面,要打破学科壁垒,从“知识点拼盘”转向“问题式整合”。学习是零存整取、碎片重构的过程^[31]。课程内容与组织方式应真正服务于培养学生的整体思维。德雷克(Drake S M)等认为,“整合”课程包括多学科、跨学科和超学科三种整合程序不同的形式^[32],建议采用后两者的形式组织课程。第一层次是“多学科”,它像一个“水果拼盘”,各个学科的知识被并置在一起,学科之间的界限依然分明。比如开展“工业革命”相关的主题活动时,历史老师讲授社会变革,物理老师讲授蒸汽机原理,学生是从不同学科视角看待同一主题,但各学科知识依然是独立存在的。第二层次是“跨学科”,它犹如一杯“混合果汁”,不同学科通过共同主题开始交融。比如历史老师不仅会教授历史知识,还会主动引入蒸汽机原理、地理资源分布等,帮助学生在知识的关联中感知世界的整体性。最高层次是“超学科”,它从现实世界的复杂问题出发,将不同学科的知识、方法和工具进行重组再造,形成解决问题的新框架。比如将工业革命引发的环境或社会问题作为起点,引导学生设计一个既能满足现代经济发展需求,又能实现环境友好和社会公平的未来城市。学生的目标不再是简单地学习或回答历史或地理知识,而是将孤立的“知识点”编织成一张解决真实问题的“认知网”,最终构建出一个能够应对复杂问题的解决方案。另一方面,要实现认知均衡,从“工具理性”走向与“价值理性”的统一。“世界模型”不仅包含理性的逻辑与事实,也需要感性的直觉、审美和情感体验等。受实用功利主义、应试压力等方面的影响,我们的课程体系长期存在着重左脑、轻右脑的“偏食”倾向,如将语、数、英等划为主科,音、体、美等划为副科。诺贝尔奖得主斯佩里(Sperry R W)的裂脑研究早已证明,完整思维活动是左右脑通过胼胝体协同工作的结果^[33],如果过于偏重一侧,不仅会使其负担过重,还会有损完整思维的发展。因此,“一体化”的“世界模型”必须建立在全脑均衡发展的基础之上,艺术、体育等课程不应只是主科学习后的消遣或点缀,而应是开发完整大脑智能、构建完整“世界模型”的刚性需求。

(二)建构个性化“世界模型”需从“外部复制”转向“内部映射”

如果说一体化是“世界模型”的结构特征,那么个性化就是其本质属性。在认知心理学的视域中,知识并非一种独立于认知主体的客观存在,等待被学习者发现^[34],而是在认知主体与环境的交互作用中,通过个体独特的认知框架主动建构而成的^[35],是由学习者主动“发明”而来的^[36]。每个个体都有独一无二的已有经验、价值信念、文化背景和认知风格等,它们共同构成了无法复制的个人世界。因此,个体用以解释、预测并驾驭现实的“世界模型”,本质上并非对外部世界的客观表征,而是一种高度个人化的主观映射。教育的核心目标不是将一个标准化的、外在的“正确模型”移植给学习者,而是要支持每个学习者自主建构“个人模型”。

当前主流的课程范式在逻辑上受到客观主义认识论的深刻影响,主张知识具有确定性和稳固性,可以通过教学被完全传递。弗莱雷(Freire P)曾批判此模式为“囤积式教育”(Banking Model of Education)^[37]。在这种模式下,教师的作用是将“正确”答案单向度地传递给被视为空容器的学生头脑中,学生的任务是将标准答案尽可能准确地“复印”到大脑中,其有效性则体现为通过标准化测验的方式来评估学生对“囤积”知识的复现程度。有些教师甚至会将学习者独特的视角和经验视为影响教学进度的干扰,人为地切断了知识与个体生命经验之间的内在关联,容易产生怀特海提出的“惰性知识”,即学生能够记忆和复述信息,却无法在新情境中有效地迁移和应用。

要打破“囤积式”教育的桎梏,课程需要在内容组织与决策两个层面进行变革。一方面,内容组织应实现从“结论供给”向“探究导向”的转变。课程内容应减少对既定事实或标准答案的直接呈现,提供能激发深度思考的真实问题或具有争议性的话题。教师提供可供自主选择的丰富学习资源,支持学生根据个人兴趣、经验和认知特点进行个性化的探索表达。同时,学生在社会性协商的过程中,能够认识到个人视角的局限性,从而重塑起一个更具包容性的“世界模型”。另一方面,课程决策从“专家主导”向“多元共建”转变。传统“自上而下”模式强调由专家或行政人员进行课程设计,师生处于被动接受的地位。个性化“世界模型”的建构,要求课程决策过程本身具有参与性与民主性。教师作为连接教学模式与学生认知的关键行动者,其专业判断对于提升课程的适切性与有效性至关重要,教师参与课程决策可以确保课程目标的有效,并制定更适宜的个性化教学策略^[38]。学生参与课程决

策则是一种更深层次的赋权。《联合国儿童权利公约》第12条提出,“确保有主见的儿童有权对影响到其本人的一切事项自由发表自己的意见,对儿童的意见应按照其年龄和成熟程度给予适当的看待”^[39],课程活动无疑是“影响到儿童本人”的关键事项,学生有权就课程如何设置、内容是否适切、学习方式是否有效等问题发表自己的看法。这种参与权的赋予本身就是一种宝贵的元认知活动,对于提升学习动机、与教师积极合作以及学习成果达成都具有积极影响^[40]。

(三)构建迭代化“世界模型”需从“静态传递”转向“动态演化”

“世界模型”是否强大不仅要看当下的理解力和执行力,更要看其面对新经验时不断进行自我修正的潜力。科学哲学家波普尔(Popper K)提出的批判理性主义,主张科学知识的增长处于一个猜想与反驳的无限循环中,人类提出理论假设,继而用经验证据去检验,一旦发现矛盾便修正或推翻原有理论,进而提出更具有解释力的猜想^[41]。这一宏观的知识发展图景,在个体的认知层面也遵循同样的逻辑,即个体大脑中用以理解世界的心智模型不是一旦构建完成就固化不变的静态系统,而是一个在与现实的持续对话中不断更新、重构的动态发展系统。这一动态机制本质上源于我们大脑所具有的生物学特性。神经发展心理学家认为,大脑可以被环境或经验所修饰,具有在外界环境和经验的作用下不断塑造其结构和功能的能力^[42]。大脑能适应环境的不断变化,倘若没有可塑性,我们就没有学习和获取新知识的能力^[43]。

传统课程组织模式主要表现为一种“线性序列”结构,学习内容被切分成独立的章节按固定顺序依次呈现,学习过程被简化为一种单向的、累加式的知识传递。一旦某个章节学习和测验完毕,知识传送带便径直前行,很少有机会让学习者进行回溯、反思和重构。这种模式背后的认识论假设是,知识可以被一次性地完美接收,这极大地阻碍了学习者对其“世界模型”进行深度的、循环式的迭代优化。为使课程设计与模型发展相协同,布鲁纳(Bruner J S)提出的螺旋式课程理论为我们提供了一个思考框架,即任何学科的基本思想都可以以某种形式传授给任何发展阶段的任何人,课程内容应围绕核心概念和基本结构,在不同学段以不同的深度、广度、复杂度反复出现^[44]。

要支持“世界模型”的迭代,课程内容应不再是一条线,而是一个学生可以反复进入、从不同维度进行探索的立体空间。一方面,建立“纵向螺旋”,促进跨学段的连续建构与深化。课程体系应具备连贯的顶层设

计,如学前阶段,重点在于为“世界模型”奠定直觉感性的基础。课程内容要最大化地支持以游戏和生活为载体的自然认知过程^[45],如幼儿可以通过搭积木直观地理解平衡和模式,由此构建起关于重力、稳定性和三维空间的“物理模型”。通过角色扮演游戏,在同伴互动、冲突解决的过程中初步构建关于社会规则或他人想法的“社会模型”。中小学阶段,重点在于整合离散概念,构建核心认知框架。课程应注重整合教学和主体探究,支持学生将不同学科学习到的知识点进行连接重组,形成对世界更为系统化的理解。大学阶段,可以通过专业研究和社会实践,深入探索特定领域的复杂性,大幅提升“世界模型”的深度与精度。职业或终身学习阶段,可以基于真实的任务驱动,不断应用、反思已有模型,在解决实际问题的过程中实现模型的持续迭代。另一方面,嵌入“横向循环”,发挥实践与反思的交互作用。仅有纵向的螺旋式内容可能不够,真正的迭代发生在每一次学习的内部循环中。舍恩(Schön D)提出“反思性实践者”的理念,强调专业的成长源于在行动中反思(Reflection-in-action)与对行动的反思(Reflection-on-action)^[46]。比如,组织项目活动时,可以引导学生进入一个结构化的反思流程,而不仅仅是展示成果。如引导学生反思“我最初的假设是什么?实际过程与预期有哪些偏差?我是如何调整策略的?我的哪些观念被挑战或得到更新”等问题,将课程从知识的学习场转化为模型的迭代场,使学生不仅习得知识与技能,更重要的是掌握监控、调整和优化自身认知结构的元认知能力,而这正是应对不确定未来的核心素养。

四、以回归“场景学习”为载体的课程形式变革

课程内容的重构最终必须通过课程形式的转型来实现。国务院印发的《新一代人工智能发展规划》明确指出,要利用智能技术加快推动人才培养模式、教学方法改革,构建包含智能学习、交互式学习的新型教育体系^[47]。人工智能正在给教育带来多层面、多向度和多样态的影响,我们必须立即采取有针对性的策略,加快推进数字教育研究,建构新的教育形态^[48]。

(一)场景学习是人类构建“世界模型”的元方式

探讨未来需要回溯源起。人类学习天生具有多模态、具身化且情境化的特点。远古的孩童认识果实,不是通过聆听抽象的口头语言讲解或阅读书面语言的定义,而是通过视觉、触觉、嗅觉和味觉等多感官通道整合信息。学习者在真实场景中经过直接感知、实际操作和亲身体验,才能建立起一个稳固立体的认知模

型。这种对于学习方式的朴素理解,在当代认知科学和社会学中也可以得到理论阐释。

传统认知科学受笛卡尔心物二元论影响,将心智视为独立于身体的类似计算机的符号处理系统。以拉科夫(Lakoff G)为代表提出的具身认知理论颠覆了这一观念,强调认知不是大脑中孤立的抽象活动,即使是最抽象的概念,其根源也来自身体经验。例如,用来描述人际关系亲密或者疏远的术语代表的是身体感知到的物理空间距离^[49]。施瓦茨(Schwartz D L)还强调空间表征不同于语言、概念、逻辑等表征形式,基于空间和时间经验的心像(Mental Imagery)是科学思维的核心,而心像的运作方式是基于人类的“知觉—运动”系统^[50]。

社会文化维度也对传统教育的“去情境化”提出质疑。拉夫(Lave J)与温格(Wenger E)的“情境学习”理论强调,个体学习本质上是一个从“合法的边缘性参与”逐渐融入实践社群的社会化过程,去情境化的知识是脆弱且难以应用的^[51]。这有力地解释了古代工匠的师徒传承和现代医科学生的临床实习等具有不可替代的教育作用,因为学习者通过在真实场景的观察、实践和互动,内化了无法言传的内隐知识。可见,无论从个体认知的发生学,还是从知识传承的社会学角度来看,人脑智能的训练都需要依赖于真实场景中的感知与行动,脱离具体场景建构的“世界模型”无异于无源之水、无本之木。

(二)语言文字打破时空壁垒但建立新束缚

既然场景学习是认知的元方式,为何课程走向了以文本符号为主要载体的形式?这是因为感性经验具有瞬时性与个体性,难以直接记录并跨越时空进行大规模、低成本的存储和传播。为了克服这一障碍,人类发明了语言与文字,对多模态的世界信息进行“降维压缩”,人类文明因此得以积累和传承。但这种压缩是一把双面刃,在打破时空壁垒的同时,无形中建立了新的认知束缚。比如,当一个色香味形俱全的果实被压缩为“苹果”一词时,传播效率虽然得到指数级提升,但牺牲了整体的感官体验信息,特别是波兰尼(Polanyi M)所言的植根于个人经验、难以被言语穷尽的内隐知识的获得将大打折扣^[52]。

当学习者面对以语言文字为载体的课程内容时,需要调用内在的“世界模型”去“解压”这些文字,在大脑中重建文字背后所代表的真实场景。如果学习者缺乏相关的先验知识与经验,文字在他们眼中就只是一堆孤立、抽象的符号,从而造成“解压”困难,甚至产生误解,这不仅会造成巨大的认知负荷,也会让学习过

程变得无趣^[53]。这就解释了为什么很多学生觉得课本或老师的讲授枯燥乏味,因为他们很难将书面语言与生动的真实世界建立连接。

不管学生的思维达到了怎样的发展水平,也不管他们研究了哪些复杂的理论问题,他们都不应该脱离具体的事实和形象。正如马克思强调的,逻辑的发展完全不必限于纯抽象的范围,相反,它需要历史的例证,需要与现实不断接触^[54]。金奇(Kintsch W)的情境模型理论也强调,真正的文本理解分为两个层次:浅层的文本基础,即理解字词和句子的表面意思;深层的情境模型,即读者调用自身的背景知识,与文本信息相结合,在大脑中构建一个关于文本所描述事件的、生动的多维心智表征^[55]。传统教育模式往往默认学生拥有足够的背景经验来独立完成从文本译码到情境建构这一高难度的认知飞跃,当这一默认前提不成立时,知识的传输链路便会中断。

(三)数字技术有效支撑“场景学习”形式回归

纵观教育发展史,一种深刻的矛盾始终贯穿其中:一方面,教育家们普遍认同源于直接经验的学习最为深刻有效;另一方面,教育的规模化实践不得不高度依赖去情境化的符号系统。在有限条件下,场景学习的推行面临着重重困难。要在课堂中真实还原工厂、历史遗迹等复杂场景,成本高昂并且安全风险难以控制。如果降低成本,简化的场景模拟又往往无法提供沉浸式的体验。面对规模化教育的庞大需求,依赖文本与讲授的符号传递系统成为一种历史性的妥协。可以说,这是一种“非不为也,是不能也”的教育困境。

以人工智能、虚拟现实(VR)、增强现实(AR)等为核心的数字科技浪潮,正在为破解这一长达数世纪的两难困境提供可能。虚拟现实具有的沉浸感、交互性、构想性和智能化等特征^[56],有助于开展体验式和场景式学习,打破传统课堂中“教师讲、学生听”惯性思维,延伸实验教学的时空,增强学生多模态的学习体验。比如,学生可以“走进”热带雨林近距离观察动植物的形态,可以“进入”一个细胞内部观察线粒体如何工作,可以“穿越”历史场景沉浸式理解古诗中的意境,可以安全地进行高危环境下的模拟实验。技术的赋能使我们有条件对课程形态进行重塑,促使我们能够以低成本、有组织的方式,大规模地回归到最本真的场景学习。

我们需要像过去研制教材一样重新思考和建构未来的课程形态与载体。一是重塑课程形态,从“静态教材”向“动态体验场”转变。课程不再局限于固化的

书本,而是可交互、多模态的学习情境与任务。这要求教育者从“照本宣科者”转变为“学习体验设计师”,善用虚拟模拟、扩增实境与互动软件等工具,将抽象概念转化为可供探索的场景。比如,一家丹麦公司为全球高中及大学提供超过300种高度拟真的虚拟科学实验,学生可以透过VR头盔等工具,在一个安全的环境中进行学科实验。实验结果还表明,与仅仅使用电脑桌面相比,使用VR进行实验的学生能够体验到更高的临场感,展现出更浓厚的兴趣,获得了更好的学习成果^[57]。二是实现个性化支持,从“粗放供给”向“智能引导”转变。仅提供丰富的场景可能不足以支持有效学习,反而可能导致学习者注意力分散。人工智能技术可结合大数据技术为场景学习装上“智能大脑”,确保场景发挥最大效能。如人工智能可以通过分析学生的互动数据、探索行为等,即时判断学生的学习进度和理解程度,动态调整场景呈现方式,提供个性化的学习反馈,智能推荐相关资源,实现“按需即学”,确保每位学生都能在“最近发展区”内获得适宜的挑战与支持。三是构建自然认知路径,从“单向灌输”转向“交互闭环”。技术支持下的场景学习可以模拟人类从具体到抽象的认知路径。首先,学生在教师的引导下,通过VR、AR等多模态体验在大脑中建立直观感性的认识、产生困惑和初步假设。其次,教师扮演“引导者”的角色,组织学生进行小组讨论或个人反思,分享各自在场景中的发现。教师在此阶段适时提供“认知支架”,如引导性问题、关键概念、相关理论阅读材料等,帮助学生将零散的感性经验提炼、总结为结构化的知识和模型。最后,在学生形成初步的理论模型后,教师需要作为“评估者”和“挑战者”,提供一个与初始场景相关但更为复杂或全新的问题。学生运用上一阶段建构的知识模型来解决新问题,从而检验和巩固所学。通过三阶段路径设计,技术不再是孤立的工具,而是被整合进一个完整的教学闭环中,在教师 and 智能技术的双重支持下,主动地完成从体验到理解,再到创造性应用的深度学习过程。当然,我们也需要警惕技术带来的风险,在拥抱技术带来课程范式转移机遇的同时,建立与之匹配的伦理规范与引导策略,确保技术始终是达成教育目标的工具,而非目标本身。

五、结束语

目前,人工智能因其非具身的本质特征,在建构“世界模型”上还存在较大挑战。与此同时,我们现行的课程体系在很大程度上仍沿袭工业时代的知识传

递范式,忽视了对人脑——这一最强大的“世界模型”建构引擎——的系统性支持与开发。未来教育的核心竞争力在于,正视并发挥人脑与生俱来的、通过多感官互动建立“世界模型”的绝对优势。课程需要真正摆脱静态知识传递局限,转为一种赋能个体持续建构“世界模型”的动态过程。在建构过程中,人工智能给予了我们一个前所未有的机会,即摆脱对文字媒介的单一依赖,系统性地创造场景化的学习体验,回归人类与生俱来的多模态学习天性。人工智能不应仅仅被

视为课程变革的点缀,而是赋能“场景化学习”、通往“世界模型”建构的关键路径。重构以此为课程的逻辑和形态,我们才能真正有效地开发大脑的智能,让教育回归育人本质。当然,变革无法一蹴而就,课程逻辑转向是一项系统工程,不仅面临着教师能力重塑的压力,也考验着改革现有教育评价体系的决心,更会触及城乡、区域间教育资源不均的深层矛盾,政策的顶层设计、实践的积极探索与社会的共识需要协同推进,才能寻找到切实可行的解决方案。

[参考文献]

- [1] UNESCO. Beijing Consensus on Artificial Intelligence and Education[R/OL]. (2019-05-18)[2025-07-09]. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000368303>.
- [2] 中共中央,国务院. 中共中央 国务院印发《教育强国建设规划纲要(2024—2035年)》[EB/OL]. (2025-01-19)[2025-07-09]. https://www.gov.cn/zhengce/202501/content_6999913.htm.
- [3] HARARI Y N. 21 lessons for the 21st Century[M]. London: Penguin Random House, 2019: 209.
- [4] 王学男,李永智. 人工智能与教育变革[J]. 电化教育研究, 2024, 45(8): 13-21.
- [5] MCCARTHY J, MINSKY M L, ROCHESTER N, et al. A proposal for the Dartmouth summer research project on artificial intelligence[J]. AI magazine, 2006, 27(4): 12-14.
- [6] RUSSELL S, NORVIG P. Artificial intelligence: a modern approach[M]. Upper Saddle River: Prentice Hall Press, 2016: 2.
- [7] HARARI Y N. Nexus: a brief history of information networks from the stone age to AI [M]. New York: Penguin Random House, 2024: 286.
- [8] The Economic Times. Sapiens author Yuval Noah Harari warns about the rise of autonomous intelligence: ‘AI is not a tool, it is an agent’ [EB/OL]. (2025-03-23)[2025-07-09]. <https://economictimes.indiatimes.com/magazines/panache/sapiens-author-yuval-noah-harari-warns-about-the-rise-of-autonomous-intelligence-ai-is-not-a-tool-it-is-an-agent/articleshow/119376458.cms?from=mdr>.
- [9] RUSSELL S. Human compatible: artificial intelligence and the problem of control[J]. Journal of interdisciplinary studies, 2021, 33(1-2): 192-194.
- [10] 郝祥军,顾小清. 从交互到交往:人机协同认知的形态演进与未来审思[J]. 电化教育研究, 2025, 46(7): 33-40.
- [11] World Economic Forum. The future of jobs report 2025[EB/OL]. (2025-01-07)[2025-07-09]. <https://www.weforum.org/publications/the-future-of-jobs-report-2025/digest/>.
- [12] 李永智,安德烈亚斯·施莱歇尔. 人工智能时代的教育图景与忧思[J]. 全球教育展望, 2024, 53(4): 43-52.
- [13] 顾小清,胡艺龄,郝祥军. AGI 临近了吗:ChatGPT 热潮之下再看人工智能与未来教育发展[J]. 华东师范大学学报(教育科学版), 2023, 41(7): 117-130.
- [14] COCH D, ANSARI D. Thinking about mechanisms is crucial to connecting neuroscience and education[J]. Cortex, 2009, 45(4): 546-547.
- [15] ZATORRE R J, FIELDS R D, JOHANSEN-BERG H. Plasticity in gray and white: neuroimaging changes in brain structure during learning[J]. Nature neuroscience, 2012, 15(4): 528-536.
- [16] JOLLES D D, CRONE E A. Training the developing brain: a neurocognitive perspective [J]. Frontiers in human neuroscience, 2012, 6(76): 1-13.
- [17] PIAGET J. The child's conception of number[M]. London: Routledge & Kegan Paul, 1952: 88.
- [18] JOHNSON-LAIRD P N. Mental models: towards a cognitive science of language, inference, and consciousness [M]. Cambridge: Harvard University Press, 1983: 10.
- [19] MINSKY M. A framework for representing knowledge[EB/OL]. (1974-06-01)[2025-07-09]. <https://dspace.mit.edu/handle/1721.1/6089>.
- [20] HA D, SCHMIDHUBER J. Recurrent world models facilitate policy evolution[J]. Advances in neural information processing systems, 2018(31): 2450-2462.

- [21] LECUN Y. A path towards autonomous machine intelligence[EB/OL]. (2022-06-27)[2025-07-09]. <https://openreview.net/forum?id=BZ5a1r-kVsf>.
- [22] OPENAI. Video generation models as world simulators [EB/OL]. (2024-02-15)[2025-07-09]. <https://openai.com/index/video-generation-models-as-world-simulators/>.
- [23] DEHAENE S. How we learn: why brains learn better than any machine... for now[M]. London: Penguin Random House, 2020:28-29.
- [24] TENENBAUM J B, KEMP C, GRIFFITHS T L, et al. How to grow a mind: statistics, structure, and abstraction [J]. Science, 2011, 331(6022):1279-1285.
- [25] CLARK A. Surfing uncertainty: prediction, action, and the embodied mind[M]. New York: Oxford University Press, 2016:25-28.
- [26] CHAO Z C, TAKAURA K, WANG L, et al. Large-scale cortical networks for hierarchical prediction and prediction error in the primate brain[J]. Neuron, 2018, 100(5):1252-1266.
- [27] 刘德建, 曾海军. 智慧教育: 政策·技术·实践[M]. 北京: 科学出版社, 2023: 8.
- [28] 何克抗. 也论“新知识观”——到底是否存在“软知识”与“硬知识”[J]. 中国教育科学, 2018, 1(2):36-44, 137.
- [29] MACKENZIE M. The yogācāra theory of three natures: internalist and non-dualist interpretations [J]. Comparative philosophy, 2018, 9(1):18-31.
- [30] 杜威. 杜威教育论著选[M]. 赵详麟, 王承绪, 译. 上海: 华东师范大学出版社, 1981: 6.
- [31] 王竹立. 新知识观: 重塑面向智能时代的教与学[J]. 华东师范大学学报(教育科学版), 2019, 37(5):38-55.
- [32] DRAKE S M, BURNS R C. 综合课程的开发[M]. 廖珊, 黄晶慧, 潘雯, 译. 北京: 中国轻工业出版社, 2007: 8-18.
- [33] SPERRY R W. Hemisphere disconnection and unity in conscious awareness[J]. American psychologist, 1968, 23(10):723-733.
- [34] 郑太年. 知识观·学习观·教学观——建构主义教育思想的三个层面[J]. 全球教育展望, 2006, 35(5):32-36.
- [35] DEVRIES R. Vygotsky, Piaget, and education: a reciprocal assimilation of theories and educational practices [J]. New ideas in psychology, 2000, 18(2-3):187-213.
- [36] 刘儒德. 建构主义: 知识观、学习观、教学观[J]. 人民教育, 2005(17):9-11.
- [37] FREIRE P. Pedagogy of the oppressed[M]. New York: Continuum, 2000:12.
- [38] ALSUBAIE M A. Curriculum development: teacher involvement in curriculum development [J]. Journal of education and practice, 2016, 7(9):106-107.
- [39] UNICEF. Convention on the rights of the child[EB/OL]. (1989-11-20)[2025-07-09]. <https://www.unicef.org/child-rights-convention>.
- [40] BEKAR E, SKOOGH A, BOKRANTZ J. Involving students in engineering course design: a combined approach based on constructive alignment and multi-criteria decision-making[J]. European journal of engineering education, 2023, 49(4):647-666.
- [41] POPPER K. Conjectures and refutations: the growth of scientific knowledge[M]. London: Routledge, 1963:47-48.
- [42] 杨雄里. 脑科学和素质教育刍议[J]. 教育理论与实践, 2002(2):1-10.
- [43] 郭爱克. 从研究脑的发育和可塑性来揭示脑与智力和创造性的关系——“973”基础前沿项目“脑发育和可塑性基础研究”(2000~2005年)[J]. 生命科学, 2006(1):15-17.
- [44] BRUNER J S. The process of education[M]. Cambridge: Harvard University Press, 1960:33.
- [45] GOPNIK A, O'GRADY S, LUCAS C G, et al. Changes in cognitive flexibility and hypothesis search across human life history from childhood to adolescence to adulthood[J]. Proceedings of the national academy of sciences, 2017, 114(30):7892-7899.
- [46] SCHÖN D A. The reflective practitioner: how professionals think in action[M]. London: Routledge, 2017:277.
- [47] 国务院. 关于印发新一代人工智能发展规划的通知 [EB/OL]. (2017-07-20)[2025-06-09]. https://www.gov.cn/zhengce/content/2017-07/20/content_5211996.htm.
- [48] 李永智. 教育如何面对人工智能的挑战[J]. 现代教学, 2024(10):1.
- [49] LAKOFF G, JOHNSON M. Metaphors we live by[M]. Chicago: University of Chicago Press, 1980:18-19.
- [50] SCHWARTZ D L, HEISER J, TODEROV B. Spatial representations and imagery in learning [C]//SAWYER R K. The Cambridge handbook of the learning sciences. Cambridge: Cambridge University Press, 2006:283-298.
- [51] LAVE J, WENGER E. Situated learning: legitimate peripheral participation[M]. Cambridge: Cambridge University Press, 1991:29.
- [52] POLANYI M. Sense-giving and sense-reading[J]. Philosophy, 1967, 42(162):301-325.

- [53] SWELLER J. Cognitive load during problem solving: effects on learning[J]. Cognitive science, 1988, 12(2): 257-285.
- [54] 马克思. 政治经济学批判[M]. 徐坚, 译. 北京: 人民出版社, 1955: 183.
- [55] KINTSCH W. The role of knowledge in discourse comprehension: a construction-integration model [J]. Psychological review, 1988, 95(2): 163-182.
- [56] 沈阳, 逯行, 曾海军. 虚拟现实: 教育技术发展的新篇章——访中国工程院院士赵沁平教授[J]. 电化教育研究, 2020, 41(1): 5-9.
- [57] MAKRAVANSKY G, TERKILDSEN T S, MAYER R E. Adding immersive virtual reality to a science lab simulation causes more presence, interest, and learning: a randomized controlled experiment[J]. Educational technology research and development, 2019, 67(6): 1341-1363.

Curriculum Logic in the Age of Artificial Intelligence: World Models and Scenario-based Learning

LI Yongzhi, SUN Qiangqiang, WANG Yuguo

(China National Academy of Educational Sciences, Beijing 100088)

[Abstract] Artificial intelligence is profoundly changing the social production, lifestyle and talent demand patterns, posing a fundamental challenge to the traditional curriculum logic centered on knowledge transmission and discipline-based frameworks. This challenge is driving the purpose of education from "preparation for production" toward "preparation for life". The essence of education lies in the development of brain intelligence, and the cornerstone of human intelligence is the construction of a "world model". The fundamental logic of the curriculum should shift toward supporting learners in building an integrated, personalized and iterative internal "world model". To this end, the curriculum content needs to achieve a triple transformation from "fragmentation" to "holistic association", from "external replication" to "internal mapping", and from "static transmission" to "dynamic evolution". "Scenario-based learning" is the best path to construct a "world model". In the past, education systems, constrained by the demand for large-scale talent cultivation, over-relied on the language and writing system. The current digital technologies with artificial intelligence as the core provide the possibility of returning to authentic and effective scenario-based learning, and also point the way for future transformations of curriculum forms.

[Keywords] Artificial Intelligence; World Model; Curriculum Content; Curriculum Form; Scenario-based Learning