

DOI:10.13718/j.cnki.xdsk.2025.04.020

教育研究

引用格式:张家军,黄儒军.数字教材赋能深度学习:内在机理、可能困境与突破路径[J].西南大学学报(社会科学版),2025(4):252-263.

数字教材赋能深度学习: 内在机理、可能困境与突破路径

张家军^{1,2},黄儒军¹

(西南大学 1. 西南民族教育与心理研究中心;2. 教育学部,重庆 400715)

摘 要:数字教材赋能深度学习具有清晰的内在机理,可通过具身化存储方式、差异化学习资源、智能化交互活动、形象化生发过程推动深度学习的协同性、个性化、对话性、境脉性。现代技术具备的解蔽与遮蔽的双重性和深度学习的复杂性,意味着数字教材对深度学习的赋能也面临着挑战,体现为教师角色转变不畅对深度学习课堂设计与实践的制约、信息呈现方式粒化对深度学习高阶思维能力养成的弱化、技术依赖与崇拜对深度学习情感与价值观培养的遮蔽、数据驱动式评估对深度学习隐性指标测度的难为。为更好地实现数字教材对深度学习的赋能,应引导教师成为深度学习课堂的积极策划者和忠实执行者,推动数字教材内容编排的主体模块化和生活情境化,注重数字教材使用过程中价值理性与工具理性的契合,形塑多元化的评价方式。

关键词:数字教材;深度学习;技术限度

中图分类号:G434 **文献标识码:**A **文章编号:**1673-9841(2025)04-0252-12

大数据、人工智能、云计算等的发展,催生了数字教材。“数字教材是促进学习者个性发展的智能化学习系统”^[1],具有全面性和开放性的内容资源体系及强交互性的多样化载体形态^[2]。数字教材重塑了人们的学习范式,体现了学习者中心的理念,可依托学习画像和自适应等技术,促进有意义学习的发生^[3]。步入新时代,科技和产业革命突飞猛进,需要培养大量的创新人才。深度学习(Deep Learning)注重培养学生对知识的迁移、对实际问题的灵活高效解决以及自主创新能力,是推动创新人才培养的关键动力,目前已成为智能时代的重要研究话题^[4]。已有研究揭示了数智技术对深度学习的重要影响,比如智慧学习环境可促进元认知能力和师生交互能力的发展,进而帮助学生增强深度学习的动机、加大深度学习的投入、掌握深度学习的方法策略等^[5-6]。对于数字教材而言,可通过发挥技术优势,关注学生的个性化学习需求、提供适应性学习支持、创设仿真情境与智慧学习场景等,激发学生的学习兴趣 and 创造力,并通过唤醒新旧知识的关联触发认知迁移^[7],推动“知识进化”^[8],进而实现对深度学习的重要赋能。此外,已有研究也基于实证调查,指出了数字教材对学生深度学习能力、深度学习思维结构等的重要促进作用^[7]。审视当下,关于数字教材赋能深度学习的专门研究还相对较少,特别是在“数字教材赋能深度学习的内在机理和可能困境”等方面还缺乏系统探讨。有鉴于此,把握数字教材赋能深度学习的内在机

作者简介:张家军,西南大学西南民族教育与心理研究中心,研究员;西南大学教育学部,教授,博士生导师。

理,揭示数字教材赋能深度学习的可能困境,并寻求破解之道,具有重要意义。

一、数字教材赋能深度学习的内在机理

相比于传统的纸质教材,数字教材在存储方式、学习资源、交互活动、知识生发过程等方面呈现出诸多新特征,将有助于促进深度学习的发生。

(一)具身化存储方式有助于实现深度学习的协同性

传统教材的知识存储主要依托于静态文本。与之相对,数字教材的存储方式是具身化的,即“通过知识存储载体的变化实现学生与教材的具身融合,从而形成真实生活与虚拟世界相耦合的实时共享学习场域”^[9],简言之,实现了技术与学习者身体的融合。数字教材的具身化存储方式源于具身认知理论。具身认知理论认为,“借助技术的身体及其经验的‘扩展’能够让我们获得更多的感知经验”^[10]。基于 AI、VR 等数字技术,可在数字教材中对知识进行多维立体的展示与深度渲染,并建构出高度逼真、时空延展和满足自我需要的学习环境,推动教材中的知识内容与学生身体深度融合,并让学习者在真实场域和虚拟世界之间进行自由切换,扩展和延伸感知经验。身体现象学启示我们,身体具有一种主体间感知经验与思想行为的共通性。因此,数字教材的具身化存储方式带来的技术与学生身体的融合,意味着学生可在虚实耦合的场景中通过兴趣、性格、认知匹配等方式建立学习部落,从而实现深度学习的协同性。

深度学习的协同性源于复杂问题情境对学生现有能力水平的挑战。因此,学生需在与教师和同伴的互动中,从对已知事物的关注转向对未知事物的探索^[11],并借助他人的观点和想法来达成、深化与扩展自身的学习。基于数字教材的具身化存储方式,师生可在基于数字教材的虚实耦合场景中,联通一切可联通的知识权威和同伴学习者,获得对知识的深入理解,并且彼此是平等的伙伴协作关系。如此,师生、生生以及人机之间将发生深度交互,实现思维的碰撞、积极的体验参与和探讨交流,不仅可以促进学习者的自我反思,也有助于学习者对知识的再次理解与深化建构^[12],发挥交互因素对深度学习的重要影响作用^[5]。

(二)差异化学习资源有助于促进深度学习的个性化

相比于传统纸质教材统一和固化的教学内容呈现方式,数字教材可在资源的选择、呈现、推送等方面实现差异化^[13]。在资源选择的差异化上,基于数字教材内容的开放性编辑功能,学生可依据自我需求和能力搭建个性化的学习资源版图。在资源呈现的差异化上,数字教材突破了传统教学内容线性组织与排列的局限,可为学生提供个性化的学习路径支持^[14],即从学生的学习需求出发,安排学习材料的呈现顺序、组合形式等。在资源推送的差异化上,数字教材可追踪与分析学习轨迹,把握学习者的学习偏好、水平和特点,进而精准推送适合个人特征的资源,同时还可借助生成式人工智能“推荐那些与当前偏好匹配度不高但对扩展学生知识和能力有促进作用的学习材料”^[15]。数字教材具备的这些差异化学习资源功能,将有助于促进深度学习的个性化。

深度学习的个性化是对“学生中心”理念的集中体现,注重以有效的外部设计调动学生的学习主动性,让学生进入深度参与的学习状态中,采用灵活高级的学习策略,实现可触及本质、原理等的学习样态^[16]。一方面,数字教材提供的差异化学习资源,体现了对学习灵活性的极大关注,让学习者能从自我需求出发,主动选择适宜的资源内容、呈现方式开展学习,有助于触发深度学习的动机。另一方面,差异化学习资源也有助于让学习者实现对学习的全方位把控,克服了强迫式学习的弊端,学生将更容易在深度学习的行为、情感和认知等方面提高投入水平^[5]。此外,数字教材的学习资源选择与共享、呈现与推送的差异化,本质上指向个性化学习环境的创建,契合

深度学习关于有效外部场景设计的指向^[17],即学习者的个性特征、个性差异和个性发展,都应作为深度学习场景设计的必备基础,进而为学生提供能满足个人学习风格和基于核心素养发展的支持服务,有助于实现深度学习的个性化。

(三)智能化交互活动有助于强化深度学习的对话性

数字时代的国际在线教育推动了联通主义学习理论的发展,联通主义学习理论强调学习不再是个人的孤立行为,而是具有动态的网络特征^[18]。在联通主义学习理论的指引下,数字教材的建设必然注重对智能化交互环境的关注。数字教材中的智能化交互环境具备“多感知、高存在、深交互、强自主”^[19]的特征。“多感知”强调充分调动学生的多感官参与,并对其进行刺激,激发学生的知觉、思维、注意和其他心理机能。“高存在”与“深交互”强调让学生以亲历的方式在具体场景中进行自主操作,获得真实且高沉浸的体验感。“强自主”强调关注学习者的自我选择权利。置身数字教材的智能化交互环境中,学生可开展包括“操作交互、寻径交互、意会交互和创新交互”^[20]在内的智能化交互活动,有助于实现深度学习的对话性。具体而言,“操作交互”指学习者与多样化学习工具之间的匹配性交互。“寻径交互”指学习者与复杂信息库中的导航标识进行交互,以确保能够快速找到所需的信息内容,这种交互“由外界环境的多重刺激作用引发,由认知主体的多重效应器官(眼、耳、手等)产生的一系列反应动作”^[21]实现。“意会交互”指学习者在虚实学习场景中与其他生命体进行观点交流与思维碰撞。“创新交互”表面上是学习者与所学内容之间的交互,但实质上是学习者与自我进行的深层交互,是通过自主思考产生创新性观点的过程。

深度学习的对话性源于“对话视角”下的学习定义,即“学习”是三位一体的对话性实践——“同新的客观世界的相遇与对话(建构世界·文化实践);同新的他者的相遇与对话(形成伙伴·社会实践);同新的自己的相遇与对话(自我建构·存在性实践)”^[11]。此外,深度学习的对话性还强调以灵活开放的多元对话,让学习者在交互过程中不断经历阐述的困境,促使学习者进行内在反思、总结与归纳,形成认知图式的结构^[7]。当然,认知图式的结构并非恒定不变,因为“深度学习是一个结构知识和非结构知识意义建构的过程”^[22]。数字教材的这四种交互无不指向了深度学习的对话性,其中操作交互、寻径交互和创新交互共同指向了学习者与客观知识世界的相遇和对话,并且创新交互又单独指向了学习者同自己的相遇与对话,意会交互则指向了学习者与他者的相遇与对话,最终建构起合适的认知图式结构。因此,数字教材的智能化交互活动可强化深度学习的对话性,不仅有助于学习者建立认知框架与图式,获得深入的分析 and 理解能力,并且依靠智能化交互活动所具有的开放性特征,还有助于解决“人一旦建构了的知识,难以自然地发生再建构的活动”^[11]这一深度学习的难题,让人们实现自我反思与矫正,获得再次建构深度理解的契机,推动深度学习的持续进行。

(四)形象化生发过程有助于加强深度学习的境脉性

与传统纸质教材相比,数字教材可实现知识产生与呈现的可视化,比如在富媒体技术等的支持下,可融合文字、动画、音视频、图像、虚拟现实等多方面的技术,对数字教材中的内容进行立体展示。此外,还可构造智能化的学习场景,并利用“‘资源声控化、环境体感化、工具手势化’等方式调动学生的各种感觉器官”^[23]。依托数字教材中的形象化生发过程,不仅可对知识进行多维立体的展示,还可在立体逼真的模拟场景中,让学生在信息沉浸式、感官沉浸式和心流沉浸式学习中获得深入的学习体验感^[24],对知识的生发过程进行具身感知和探究,有助于加强深度学习的境脉性。

深度学习的境脉性强调情境在学习中的重要性,即关注对“新的境界的‘适应性熟练者’”^[11]的培养,要求学习者能够在新情境中灵活运用所学的知识和技能,而非抽象知识和技能的复述者或某个既定情境的“熟练者”,这需要以对学习情境的关注和对新情境的不断遭遇为前提。更进一步而言,这又需基于“情境的变化、去情境与再情境”的反复交叉来实现。“情境的变化”关注在各种具体情境中理解知识,实现对知识的初步认知;“去情境”指从形象化知识印象中提炼出规律、趋势和结构,实现对知识的深度掌握;“再情境”强调根据情境重组知识,注重知识的灵活运用。数字教材的形象化生发过程,意味着知识表征及知识生产过程情境性的重要蕴涵。比如,可基于强交互性、富媒体性等特质,在数字文化(digital culture)的介入下,实现场景的构造、重现与穿越^[25],其目的是运用情境帮助学习者深入理解和掌握知识。如此,可通过“体系化的逻辑串联”^[26],让学习活动在“情境的变化、去情境与再情境”中实现反复交叉。比如,仿真生活情境带来的具身感知,有助于学习者获得对知识的形象化理解,实现“情境的变化”;多重情境的不断重现与对比,有助于引导学生把握知识的本质规律和趋势结构,实现“去情境”;新情境中问题的驱使,有助于学生对内在知识的重组,进而能够在不同情境中有效迁移运用所学知识,实现“再情境”。据此可见,数字教材的形象化生发过程以对情境的融合、超越,实现了对深度学习境脉性的召唤。

二、数字教材赋能深度学习面临的可能困境

现代技术具备的解蔽与遮蔽的双重特性以及深度学习的复杂性,意味着数字教材在赋能深度学习的过程中也面临着潜在的困境,把握这些可能困境是推进数智时代深度学习的重要前提。对于数字教材赋能深度学习面临的困境而言,主要体现在两方面:一是数字教材自身的技术局限所引发的困境,主要包括粒化的信息呈现、数据驱动式评估带来的不利影响;二是数字教材的使用者所引发的相关困境,主要包括教师角色转变不畅、技术依赖与崇拜带来的制约。

(一) 教师角色转变不畅制约深度学习的课堂设计与实践

数字教材的具身化存储方式、差异化学习资源、智能化交互活动等对深度学习的重要赋能,需要以合适的实践应用为保障,尤其是教师对数字教材的有效使用。事实上,数字教材建设的重要体系架构本就包括对实践应用效果的关注^[19]。数字教材在赋能深度学习的过程中,一定程度上“增加了教师角色扮演的复杂性和艰巨性”^[27],容易引发教师的角色转变不畅,进而制约深度学习的课堂设计与实践。数字教材的应用推动了各类学习社区的建立和互动的普遍形成,要求教师成为驱动问题的设计者、探究兴趣的激发者、合作过程的引导者、数据分析的解读、问题发现的监督者、方案制定的执行者、数字智能的协作者等。这些角色期望构成了多元的教师角色职能,并逐渐成为数字时代教师胜任力的重要标准。多元化角色职能意味着教师须往返于不同的场域,处理各种不同的事务。教师数字素养和多任务处理或切换能力不足,可能引发教学事故频发、数字教材对人类主体性的掠夺、来自学生的疏远等问题,进而导致教师出现角色转变不畅的问题,并滋生失落、倦怠、不满等消极心理。比如一项针对 1 192 名中小学教师的大规模调查显示,当前的教师难以适应教学设备的智能化更新,并对人工智能存在较高的焦虑感,普遍认为教育领域中的人工智能应用,将可能威胁到他们的工作^[28]。

深度学习需以具备“广度(breadth)、深度(depth)、参与度(participation)”为特征的挑战性项目式学习^[11]为依托,以便能引导学生科学理性地思考,培养科学家思维,并让“学生结合原有的经验体系来思考和探索新知识,使所学知识的不同部分、新知识与原有知识经验联结形成一个整

体”^[29]。这意味着教师需从深度教学出发,基于数字教材进行资源和情境的有效整合与嵌入,并能“将数字教材与纸质教材各自的功能逻辑有效对接与融合”^[30]。同时,教师需基于学科特色与学科关联探索数字教材的应用模式,进行探究式学习共同体的创建等,以开展指向深度学习的课堂设计与实践。这样才能让学生顺利参与到挑战性项目学习中,激发其深层次的学习动机与思维。然而,一旦出现角色转变不畅的问题后,教师将滋生出对数字教材的排斥或唯技术是从的态度,带来主体维度的适应性阻碍^[31]。由此,面对数字教材,教师可能感到无从下手或是被技术驱使,那么将无法谈及对数字教材的有效应用,难以开展良好的课堂设计与实践。比如,一项针对 464 名中小学教师数字素养的调查显示,我国中小学教师普遍存在着简单使用多媒体设备进行教学,教学模式和观念还停留于传统的问题,难以创新地应用数字技术来改善和优化教学,导致学生的学习效果不佳^[32]。

(二)粒化的信息呈现弱化深度学习的高阶思维能力养成

数字教材的差异化学习资源推送在赋能深度学习的同时,也可能导致信息呈现的粒化,进而带来知识结构的松散化问题^[9]。这将不利于高阶思维能力的养成。深度学习高阶思维的核心体现为“分析、综合、评价”的能力,是批判性和创新性思维和复杂问题解决能力的综合体现。在差异化学习资源的推送中,数字教材对前沿知识的实时植入和更新功能,以及基于个性化需求的精准信息推送,可能导致“大量非连续性知识文本进入数字教材的选择领域,完整的学科知识基于算法推荐系统,被分类分解为各式各样的信息片段”^[33]。由此,学生将可能接触到大量结构分散的信息,进而弱化学生高阶思维能力的养成。

首先,深度学习中高阶思维能力的培养,需要指向“不确定性”和能激发“疑问与探索”的问题情境,即让学生感到适当的“无自信”或“不确信”,才能激发他们的创造性思维,培养其解决问题的能力。“就思维过程而言,它开始于一个困惑的、困难的或混乱的情境,结束于一个清晰的、一致的、确定的情境。”^[34]可见,深度学习高阶思维的养成需要立足于复杂的问题情境,以此触发个体的深入思考与探索,并能与已有知识或经验建立连接,依托同化或顺应实现深度理解。然而,数字教材粒化的信息呈现方式,可能将知识从复杂情境中抽离,导致知识的简单化。此外,数字教材基于学习偏好和认知习惯的个性化推送机制,容易导致学生沉溺在信息圈层带来的舒适感中。由此,学生将无法遭遇“不确定性”和“困惑”的问题情境,从而不利于充分思考和探索,制约高阶思维能力的养成。比如,有研究指出数字化阅读的娱乐化和社交化,容易过度凸显媒介技术的自主性,从而导致对读者主体性的遮蔽,使得人的判断、反思能力在技术架构下变得微弱,制约人们对阅读意义的生产与建构^[35]。

其次,深度学习中高阶思维能力的培养需以学习者的反思性行为为依托,进而体现出“元认知”心理机能的價值。实际上,深度学习中问题的激发、分析和解决,都需要基于元认知的调节和监控策略,如此才能提升学习者的高阶思维^[36]。以深度学习中的“调和”环节为例,正是依托元认知,学习者才能对接收到的多种认知进行选择、重组和反思,形成自己的认知结构,进而实现创造性思维、批判性思维等的培养^[7]。元认知作为对认知的认知,包括了对自我认知的觉察、反省、评价与调节,以避免受到潜意识与习惯等的影响,体现了个体对自我的深刻反思性。数字教材中粒化的信息呈现可能导致学生陷入个人偏好的信息圈层中,沉沦在拟象世界中,逐渐失去自我判断与反思能力,无法开展有效的元认知,进而制约高阶思维能力的养成。

(三)技术依赖与崇拜遮蔽深度学习的情感与价值观培养

数字教材的精准化学习资源推送、智能化交互活动、形象化生发过程,可能引发师生对技术

的依赖与崇拜。对于教师而言,可以不再花费大量时间和精力组织教学内容。对于学生而言,可建构出适合自我认知习惯和兴趣的学习方案。久而久之,师生可能生发出对技术的依赖与崇拜,比如教师习惯于通过数字教材开展教育教学活动,学生则沉浸于数字教材营造的技术性时空中难以自拔。事实上,相关研究也以 ChatGPT 在课程教学中的应用为例,指出大部分师生对数字技术存在明显的依赖心理^[37]。

对技术的依赖和崇拜,容易导致师生的情感疏离。正如唐·伊德(Don Ihde)所言“技术的使用是非中立的,它改变了人的经验”^{[38]133},依托智能技术的数字教材将会影响师生对外部世界的理解和认识。数字教材的高度智能性,指向了一种直接性的功能满足逻辑,借助技术不仅可对任务进行高效解决,还可主动适应与满足人类的需求。在技术的直接性功能满足逻辑下,师生借助数字教材,进入了一个未曾涉足或体验过的“世界”。这一“世界”得到了强大的技术支撑,是泛在和智能的,并不容易像马丁·海德格尔(Martin Heidegger)的锤子那样通过不在场、损坏和不再服从恰当的指示而变得“触目”^[39]。由此,数字教材也不容易成为人们批判性注目的对象,难以被师生反思。师生将可能按照技术的直接性功能满足逻辑来审视彼此的交往,教师的存在地位将让渡于数字教材,学生也不再成为教师认真对话的对象,而是成为技术加速主义视角下的规训对象。师生间面对面的交流与对话将越来越少,彼此的人格魅力也将趋于式微。

情感与价值观的升华和内化是深度学习的重要指向,包括学习的快乐、对成功的体验和情感的共鸣、对公民意识的内化等,是判断深度学习的重要依据。从根本而言,深度学习改变了人们对学习结果的认知,强调应关注情感与价值观在学习中的意义,改变了以往片面的认知学习观。事实上,深度学习对情感与价值观的关注,也有效回应了核心素养的要求。当然,深度学习中情感与价值观的养成,需要师生基于思考与探究过程中的亲密性对话、具备启发性的真诚交往、知行合一的实践体悟等实现,这是一个长期性、慢节奏的情感投入过程。然而,在数字教材构筑的“高满足”空间中,一旦出现了技术依赖和崇拜,师生间的真诚对话与交往等将会被技术遮蔽,这必将不利于对深度学习情感与价值观的培养。

(四)数据驱动式评估难以测度深度学习的隐性指标

在数字教材赋能深度学习的过程中,需对深度学习的状况进行有效评估。数字教材可通过收集、分析相关数据,计算目标达成度,以评价学习过程与结果。在一定程度上,这一方式带有明显的数字表征主义和数据证据主义倾向,是以数据为驱动的。数字教材对深度学习的协同性、个性化、对话性、境脉性的赋能,意味着对深度学习的评价需要关注相关隐性指标^[40],比如内在学习动机的驱动、协作与沟通、知识的迁移应用和创新能力等。就目前尚处于发展阶段中的数字教材而言,数据驱动式评估还难以对深度学习的隐性指标进行深入测度,并可能产生相关风险。

其一,学生在基于数字教材的学习过程中,会产生大量类型多样、形态零散、模态复杂的数据。如何从这些数据中筛选出可用于测量深度学习隐性指标的信息,将是一大难题。事实上,知识的跨情境迁移应用、概念的修正与重构等隐性指标,本就难以通过传统的数据测评实现,而且通常也需要基于非标准化的多样性情境。这为深度学习隐性指标的测度带来了挑战。其二,在使用数字教材的过程中,不同学生在数字技能、信息素养等方面存在着异质性,这将影响到数字教材使用过程中的数据生产,影响到评估结果的真实性。比如那些对数字技术得心应手的学习者产出的数据,由于契合了数字化学习场景,容易被认为体现了更佳的学习效果,而那些“数字边缘群体”产出的数据则容易被理解为是学习效果不佳。其三,基于数字教材的数据驱动式评估,可能面临算法偏见问题,对深度学习隐性指标的测度带来不公正的负面影响。算法作为数字教

材的重要技术构件,其开发和设计由专业的技术人员承担。一旦缺乏有效的教育监管和排查,将可能因设计者的偏好、刻板的社会规范等,导致隐蔽性的算法偏见问题。这将可能导致对深度学习隐性指标的测度也带上偏见,比如因算法中的性别偏见,得出男性学习者在挑战性和创造性上的得分优于女性学习者得分的不当结论。

三、数字教材赋能深度学习的突破路径

针对前述困境,结合数字教材赋能深度学习的内在机理,可从教师角色的转变、教材内容编排的完善、价值理性与工具理性的契合、多元评价方式的塑造等维度提出突破路径,将人的主体性激活与技术的优化完善有效结合起来。

(一)促进教师角色转变,强化深度学习的课堂设计与实践

教师作为学生发展的引领者、课堂教学组织的设计者、师生互动的激发者,对深度学习的开展具有重要意义。因此,在数字教材赋能深度学习的过程中,要实现良好的课堂设计与实践,需以促进教师的角色转变为前提。事实上,数字教材与教师并非割裂的存在,数字教材中的学习内容与学习场景需要教师的操作、设计与转换。为解决数字教材赋能深度学习中存在的教师角色转变不畅问题,应从如下方面入手。

首先,教师自身要努力实现角色转变。一方面,教师要重新“认识自己”,主动成为探究过程的设计者、智能技术的运用者、数字资源的整合者、群智学习的倡议者,加强对数字教材的合理运用,并认识到“人师”在引发学生主动思考、开展全面育人活动等方面的独特价值。另一方面,教师要努力“成为自己”,实现对数字教材的创新应用,可围绕“深度学习的智慧课堂设计框架”展开课堂设计与实践,具体包括“知识组织与整合”“知识获取、转换与输出”“知识进化”^[8]。在“知识组织与整合”方面,教师可借助数字教材内嵌的知识图谱,将教学目标具象化,实现对基础概念、核心知识点、重难点等的结构化,并构建具备真实性、交互性、动态生成性、多感官沉浸性的教学资源,以唤醒学生的学习动机。在“知识获取、转换与输出”方面,借助数字教材对信息呈现与分析的具身化、情境化、协同化等特征,可帮助学习者实现高效的知识获取。同时,通过数字教材对学生身体姿态、面部运动等数据的采集,还可表征学习者的学习行为参与度,把握知识关联与内化情况,实现知识的有效转换。此外,教师还可基于对“人—数字教材—环境”交互状态的分析,以对知识输出的关注把握学习者的知识内化情况。在“知识进化”方面,教师要在数字教材上设计能指向抽象、联想、创新等思维的测试与练习,以及通过数字教材上的智能学伴,引导学生对新旧知识进行有效关联,并在问题情境中实现知识的结构化。同时,还可对知识的掌握和运用情况进行动态图谱化,以期为学习者提供连贯性的支持服务。

其次,要为教师实现角色转变创造良好的外部环境。一是要优化数字教材的出版与设计,服务教师的角色转变。数字教材的出版和设计要形成“教师用书、学生用书、课件资源库、音频视频库、试题测评系统、智能评估系统、数据分析系统等全方位、多功能的在线服务平台”^[27],以引导教师有效进行深度学习的课堂设计和实施,特别是要以良好的硬件和软件支撑,让教师能够调动学生的学习兴趣,启发学生的创造性思维,促进知识的结构化与迁移应用。数字教材的出版还应以开放共享的理念为主导,特别是广泛倾听一线教师对于数字教材赋能深度学习的意见。二是制定教师的智慧教育素养框架和标准,同时由教育行政部门统筹,创建由学校、数字教材出版机构、教育科研院所等组成的教师培训联盟,对教师进行专业、系统的培训,比如如何开展基于教育大数据平台的有意义授导、基于证据导向的项目式学习设计^[41]、协作式知识建构等,让教师明白

角色转变的方向,提升角色转变的能力,以便能够对数字教材进行有效运用,确保课堂设计与实践能够真正有助于深度学习的实现。

(二)完善数字教材的内容编排,注重深度学习的高阶思维养成

教材作为实现教育目标的重要载体,其内涵在不同历史时期存在差异^[9]。数字教材指向数字时代教育的发展,尤其应注重学生高阶思维能力的养成,以推动创新人才的培养。针对数字教材中粒化的信息呈现,应通过完善数字教材的内容编排,以更好地培养学生的高阶思维能力。

首先,可采用基于知识图谱的主题模块式内容编排方式。知识图谱是一种表达知识之间关联的图形化技术,有助于避免粒化信息呈现导致的“知识结构的松散化”^[9]。深度学习中的高阶思维是集分析、综合、评价和创新等在内的综合性能力,特别注重基于“劣构问题”的多元创新求解。目前,已有研究指出了知识图谱在学生高阶思维能力培养上的价值和意义^[42]。对于深度学习而言,学习内容的组织方式本就强调知识之间的结构化关联,即对分散的知识点进行单元化组合,形成知识单元^[43]。如此,可借助技术建立深度学习的动态知识单元,以知识图谱完善数字教材的内容编制。具体体现为:按照从部分到整体再到部分的编排方式,先对不同知识点进行归类,将其聚合成不同知识群,再根据知识群关联相关的知识点,从而形成由浅入深、由简入繁的知识结构^[13]。同时,将知识与问题情境、探究活动进行多样化的结构关联,形成立体的知识生成、迁移应用的结构模型图谱,为学生提供问题解决支架^[42],诱发学生的认知冲突以及扩展认知范围。这样不仅可培养学生的自我反思能力与批判意识,还有助于激发深度分析与理解、综合与评价等高阶认知活动,为建构新的问题解决路径提供灵感,培养学习者的创新能力。

其次,注重内容编排方式的生活情境化。生活情境是人们在生活世界中运用自我视域主观建构的产物。根据埃德蒙德·胡塞尔(Edmund Husserl)的观点,生活世界具备“总体的”属性特征,即“所有那些在这个世界中共同存在着的東西,都是由于一条普遍的因果律才具有一种普遍的直接的或间接的整体相关性,在这种整体相关性中,世界不仅是一个万有总合体(Allheit),而且是一个万有统一体(Alleinheit),即一个(尽管是无限的)整体(Ganzes)”^[44]。由此,生活情境也将被生活世界赋予一种关联性,即不同生活情境之间以及某一生活情境内部要素之间都具有关联性。这种关联性不仅体现在客观事实层面,还体现为个体主观视域的建构性,是“在运动之中的为我的存在之物”^{[38]55}。因此,数字教材内容编排方式的生活情境化,不仅可克服信息呈现方式的粒化问题,还有助于通过创设具备“不确定性”与“疑问”的学习情境,引发学生的探究欲望,在自我视域的建构功能中锻炼高阶思维能力。具体而言,可围绕复制的生活情境、改造的生活情境^[45]展开。在复制的生活情境方面,可通过技术成像、语音编码、虚拟角色扮演的方式将真实生活情境中的现象和问题“复制”到数字教材上,再通过三维场景设计、自适应技术、虚拟现实引擎等为学生提供集多重感觉于一体的虚拟交互环境,让学生在身临其境中直面非结构性问题,引导学生综合运用观察、建立假设、开展调查、信息收集与处理、多角度推理与批判反思等手段解决问题,从而实现基于“主张、证据、推论”的深度学习解释框架^[11],助力高阶思维能力的养成。复制的生活情境中往往面临着大量无关信息的干扰^[45],因此还应进一步围绕改造的生活情境来编排数字教材内容。比如,在数字教材的内容编排中,可从对特定学科问题的解决、知识的掌握、协作交流和跨学科实践等指向出发,对生活情境进行适当改造并植入数字教材。这样就可以将生活情境中某一活动蕴含的文化性、作为人的主体建构性与知识体系相融合,进而把一种积极的“精神—行动”元素纳入数字教材中。如此,学习者可采用虚拟电子学具等,灵活开展主题单元的探究与问题解决模型的构建。置身其中,学习者将在不断的尝试中,基于对知识的关联以及师生、

同伴、人机间的交互,构建问题解决模型,内在知识也将得以重组与外化。这一过程意味着反思与审视的不断涌现,同时元认知的监控与调节策略也得到体现,有助于批判性思维、创造性思维等高阶思维的养成。

(三)平衡价值理性与工具理性,观照深度学习中情感与价值观的培养

数字教材诱发的技术依赖与崇拜,本质上源于工具理性的膨胀打破了其与价值理性的平衡。因此,需重归二者的平衡状态,以实现对学生的情感与价值观的培养。当下,深度学习已经从纯粹认知层面的深度加工,扩展到了情感和意志等维度。马克思认为,“人双重地存在着:主观上作为他自身而存在着,客观上又存在于自己生存的这些自然无机条件之中”^[46]。人不仅是超自然的,而且有自己的内在精神尺度,能从自在世界中获得提升而成为真正的人,建构出价值理性意义,同时又要借助科学技术,获得指向生存和发展的高效率物质满足,即实现工具理性。这说明工具理性和价值理性可通过统合和共生,实现对马克思视域下人的存在的唤醒,也即可以推动人的全面发展,实现情感与价值观的养成。具体而言,在数字教材赋能深度学习的过程中,需要以“人基于技术的‘聚焦’活动”和“技术的人性化”的统一为根本。

首先,人基于技术的“聚焦”活动指向的是从工具理性中建构出价值理性。基于技术的“聚焦”活动主要源于阿尔伯特·伯格曼(Albert Borgmann)的观点,即作为主体的人以技术物件为依托,通过思维的有效聚焦与发散,进而获得一种定向的文化力量^{[38]120}。为此,师生要善于借用数字教材的智能化辅助功能,比如将作业布置与批改、资源查找与搜寻、学习风格分析等交由数字教材,那么师生将获得更多自由时间用于开展情感互动与深度对话,进行有效的“聚焦”活动。师生要善于从与数字教材的“人机交互”中积极体悟并挖掘技术的正向“文化”本义^[47],以基于技术的正向“聚焦”赋能于师生的人际交互,实现对情感与价值观的培养。比如,数字教材在“用”的层面蕴涵着一定的文化价值:多样与个性化的智能学习环境可传递出一种关注学生差异与个性的理念;时间和空间的开放性和延展性有助于让学生感受到泛在的关注;无限可能的连接性有助于开阔学生的眼界,培养国际视野与包容心;虚拟社区的探究性协作学习有助于培养合作意识与好奇心等。据此,师生在与数字教材的交互中,将可能感受到技术对人的存在方式的再定义,获得一种精神性的启发与被关怀的感受。这为师生带来深入、融洽和充满意义的人际交互,为学生的情感与价值观培养创造有利的外部条件,让学习过程充满积极的情感价值与意义,促进深度学习的发生。

其次,技术的人性化强调发挥价值理性对工具理性的引领作用,确保技术处于向善的伦理维度中。这需注意以下两点:一是要求师生保持必要的技术反思与批判意识,充分认识到数字教材只能在“人的上手状态”中才能成其所是,如同海德格尔眼中的锤子一样,只有在铁匠的操控中才能发挥其价值。同时要对“技术资本家”虚构的技术神话保持警醒,并要求教材开发与设计者设置必要的标识性索引,让师生意识到数字教材在情感关怀与价值观培养等方面的不足。数字教材的开发还应指向易用性,避免师生过度暴露在技术的刺激下,避免沉浸于对技术操控的迷思中。二是教师要提高对数字教材创造性运用的能力,比如基于学生的兴趣与认知能力,对数字教材推送的课程内容进行二次编辑与整合,将其转变为符合学生最近发展区的教学内容,让学生感受到教师相比于数字教材的独特价值,让学生乐于与教师交往。此外,还应“以身体实体的伦理角色实现数字化身的身份标记,促进师生交往的情感关怀”^[48],即依托师生间的现实伦理关系开展数字化交往,不仅增加师生交往的平等性、趣味性,还可维持师生交往的人文关怀意义。

如此,才能避免师生对数字教材的依赖与崇拜,并自觉进入彼此的深度对话中,让学生充分

感受学习的乐趣,养成积极的学习习惯,形成严谨的探索求知态度,并在思想的碰撞、心灵的交流中实现情感共鸣,获得深度学习中情感与价值观的养成。

(四)形塑多元化的评价方式,提高深度学习的评估效度

面对数字教材中数据驱动式评估带来的系列问题,应打破数字评估的霸权地位,明晰其可能边界,并采用多元化的评价方式,确保深度学习评估的有效性。

首先,提高数字评估对深度学习隐性指标的“深度解释”力。深度学习隐性指标的内涵存在多样化、非标准化、情境性等特征,传统的数据模式难以进行有效测评。因此,需加深数字教材中的数字评估对深度学习隐性指标的“深度解释”力,即数字评估的设计者和实践者应时刻保持对数据的判断与反思意识,比如学习者在学习数字教材时产生的数据,究竟携带了深度学习的哪些特征?数字化评价结果代表了何种程度的深度学习成效?这需要学习科学和评价学等领域的专家构建科学的深度学习能力表征框架,为数字化评估提供有效的解释依据。此外,数字教材的开发者也应注重对“深度学习互动功能”和“伴随式评价功能”的开发与植入,以不断完善数字教材对深度学习的评估效力。对“深度学习互动功能”模块的开发与植入,意味着可在具体情境中将深度学习的过程充分具象化,有助于人们更好地观察与分析深度学习的内隐指标。有学者用“冰山”隐喻深度学习的指标分布,指出显性指标只是冰山在水面上显露出来的极少部分,隐性指标实则是那些隐藏在水面下难以显露出来的大部分^[40]。数字教材中的互动式体验学习情境,将有助于让深度学习隐性指标获得更多的展现。为此,可设计交互式学习平台,通过VR、AR技术在数字教材中创设逼真情境,让学习者进行身临其境的交互式体验学习,使其在与自我和他人的对话、互动中体现深度学习的具体过程。“伴随式评价功能”意味着可借助过程追踪和实时记录的技术,依据深度学习能力测评框架,“在不同阶段伴随式收集、分析学生学习数据,依据过程性数据证据和表现性学习结果”^[3],对具体情境中的交互式体验学习进行全面、持续、动态的评估,以实现深度学习隐性指标的测评。事实上,数智化全景画像技术为深度学习的“伴随式评价”提供了有效支撑。依托大数据技术可对学生的学习状况进行全景画像,动态捕捉学生的多样化学习特征和成长轨迹,实现对深度学习过程的细节描摹和深度分析,全面深入地把握学生开展深度学习的状况^[49]。

其次,注重以师生为主体的日常评估。针对数字化评估对深度学习隐性指标测度的困境,可开展以师生为主体的日常评估^[40]。日常评估主要包括教师的观察、文本和作品分析、学生的自我评估、同伴间的相互评估等。围绕基于深度学习隐性指标的日常评估,可依托物质空间、社会空间和精神空间,基于师生之间的深入对话与理解诠释实现。具体而言,教师、学生、对学习过程与结果的表征文本,共同构成了一个物理空间。基于这一物理空间,师生以符号或语言为媒介,开展具备多样化、包容性、可解释性特征的有效对话,建立旨在探讨深度学习隐性指标达成情况的社会空间。基于社会空间中的交流,师生又将建构出一种指向体悟实践的精神空间,从而理解和把握深度学习隐性指标的达成情况。事实上,空间具备的社会关系生产与再生产功能^[50],有助于让人们在具体的情境中,把握深度学习隐性指标的达成情况。当然,这需以提高师生的深度学习评估素养为前提,包括评估的知识与技能、评估的理念与认知、评估者身份与角色的确立等。评估知识与技能要求师生需掌握深度学习的内涵与评价指向、评估的原则与方法、评估的解释与伦理等。评估的理念与认知指向了师生对深度学习评估的信念体系,这往往会受到外界环境与制度等的影响。因此,需要社会、教育行政部门、学校和家庭改变以往的应试教育观,积极开展关于深度学习日常评估的相关培训与学习活动,让师生意识到深度学习日常评估的价值和意

义。评估者身份与角色的确立,要求教育行政部门、学校、社会和家庭要赋予师生在深度学习中的评估权,引导师生树立作为“深度学习评估者”的身份与角色意识,并在实践中不断内化,逐渐形成角色认同。

四、结 语

在教育数字化转型的时代背景下,利用数字教材赋能深度学习,既是深化数字时代教育教学改革的有益探索,也是培养中国式现代化建设所需人才的重要举措。对于数字教材赋能深度学习而言,需以辩证的眼光明晰其存在的可为与面临的难为。因此,必须认识到数字教材赋能深度学习过程中技术的优势与限度,以及师生应用数字教材的能力与素养。进而以教师角色的有效转变、师生价值理性的激活和维持为依托,寻求对数字教材赋能深度学习过程中人的主体性的观照;同时,优化数字教材的内容编排,塑造多元评价方式,以应对数字教材赋能深度学习过程中面临的技术限度。诚然,本研究侧重于理论层面的分析,未来研究可进一步拓展至实践应用领域,通过具体的案例探讨数字教材对深度学习的赋能机制,并深入探索其应用模式、评价指标体系等。此外,可通过实时追踪与动态数据分析,以更精准地评估数字教材对深度学习的影响。

参考文献:

- [1] 闫君子,张家军. 数字教材的概念诠释与功能剖析[J]. 教育科学研究,2022(4):47-52.
- [2] 余宏亮,王润. 数字教材体系:价值意蕴、结构要素与建构路径[J]. 全球教育展望,2022(11):60-68.
- [3] 李锋,盛洁,黄炜. 教育数字化转型的突破点:智能教材的设计与实现[J]. 华东师范大学学报(教育科学版),2023(3):101-109.
- [4] 徐蕊玥,周琴. 基于知识图谱分析的国内外智慧教育研究热点[J]. 教师教育学报,2019(6):39-46.
- [5] 徐振国,赵春雨,王悦,等. 智慧学习环境下大学生深度学习的影响因素[J]. 现代教育技术,2023(1):58-65.
- [6] 吴亚婕. 影响学习者在线深度学习的因素及其测量研究[J]. 电化教育研究,2017(9):57-63.
- [7] 李若琪,王伟,张伟,等. 数字教材赋能深度学习:作用机理、应用框架及实证研究[J]. 电化教育研究,2024(12):121-128.
- [8] 杨重阳,武法提. 基于深度学习的智慧课堂设计框架[J]. 开放教育研究,2022(6):91-100.
- [9] 王天平,闫君子. 数字时代的教材特征与开发新探[J]. 课程·教材·教法,2020(9):11-18.
- [10] 联合国教科文组织高等教育创新中心. 高等教育教学数字化转型研究报告[R/OL]. (2022-05-06)[2025-06-10]. <https://www.ichei.org/Uploads/Download/2022-05-06/6274833408a85.pdf>.
- [11] 钟启泉. 深度学习:课堂转型的标识[J]. 全球教育展望,2021(1):14-33.
- [12] 闫君子,张家军. 智慧教材的功能模型建构及实现路径[J]. 开放教育研究,2021(6):80-89.
- [13] 张家军,闫君子. 智慧化教材的价值逻辑及其实现路径[J]. 电化教育研究,2021(6):74-80.
- [14] 徐丽芳,邹青. 国外中小学数字教材发展与研究综述[J]. 出版科学,2020(5):31-43.
- [15] 高琳琦. 生成式人工智能在个性化学习中的应用模式[J]. 天津师范大学学报(基础教育版),2023(4):36-40.
- [16] 彭红超,祝智庭. 深度学习研究:发展脉络与瓶颈[J]. 现代远程教育研究,2020(1):41-50.
- [17] 裴新宁,舒兰兰. 深度学习:“互联网+”时代的教育追求[J]. 上海教育,2015(30):52-53.
- [18] 王志军,陈丽. 联通主义学习理论及其最新进展[J]. 开放教育研究,2014(5):11-28.
- [19] 王天平,闫君子. 新课标下数字教材建设的逻辑、体系及策略[J]. 现代远程教育研究,2023(4):47-55.
- [20] 王志军,陈丽. 联通主义学习的教学交互理论模型建构研究[J]. 开放教育研究,2015(5):25-34.
- [21] 赵雪梅,钟绍春. 具身认知视域下促进高阶思维发展的多模态交互机制研究[J]. 电化教育研究,2021(8):65-71.
- [22] 张正仁,杨娟,殷鹏飞. 高校混合式教学促进深度学习的有效路径[J]. 教师教育学报,2023(2):98-105.
- [23] 张家军,闫君子. 新课标背景下数字教材编写的理念体系与实施路径[J]. 课程·教材·教法,2023(3):27-34.
- [24] 陈雨婷,杨刚. 国际虚拟教育研究的热点透视及发展趋势——基于 2015—2020 年 WOS 核心数据库相关文献分析[J]. 教师教育学报,2022(1):83-93.
- [25] 杨俊峰,施高俊,庄榕霞,等. 5G+智慧教育:基于智能技术的教育变革[J]. 中国电化教育,2021(4):1-7.
- [26] 胡嘉康,田莉. 指向深度学习的数字教科书设计:内涵重塑、应然路径与实践策略[J]. 远程教育杂志,2023(5):104-112.

- [27] 马艳,李学斌. 数字教材应用中教师角色转变的困境与策略[J]. 电化教育研究,2022(10):116-121.
- [28] 赵磊磊,张黎,章璐,等. 中小学教师的人工智能焦虑:现状分析与消解路径[J]. 现代教育技术,2022(3):81-91.
- [29] 余胜泉. 智能时代的深度教学理念与模式[J]. 中小学数字化教学,2022(12):34-40.
- [30] 王润. 数字教材何以推动教学变革:逻辑与路径[J]. 湖南师范大学教育科学学报,2021(5):44-51.
- [31] 郭炯,荣乾. 人工智能赋能教育公平:国际共识、现实阻碍及实践路径[J]. 西南大学学报(社会科学版),2025(2):247-258.
- [32] 杜茂岩,黄庆双. 何以提升中小学教师数字素养——基于X省和Y省中小学教师调查数据的实证研究[J]. 教育研究与实验,2021(4):62-69.
- [33] 郭利强,谢山莉. 融入AI的数字教材编制:伦理审视与风险化解[J]. 远程教育杂志,2021(4):104-112.
- [34] 单中惠. 杜威的反思性思维与教学理论浅析[J]. 清华大学教育研究,2002(1):55-62.
- [35] 李瑛琦,张岩. 超越物质向度:阅读理论史视域下数字阅读的人本主义复归[J]. 编辑之友,2024(11):5-11.
- [36] 段茂君,郑鸿颖. 基于深度学习的高阶思维培养模型研究[J]. 现代教育技术,2021(3):5-11.
- [37] 郭文杰. ChatGPT在英语笔译课程中的困境、对策及启示[J]. 贵州师范学院学报,2024(3):26-32.
- [38] 舒红跃. 技术与生活世界[M]. 北京:中国社会科学出版社,2006.
- [39] 唐·伊德. 技术与生活世界:从伊甸园到尘世[M]. 韩连庆,译. 北京:北京大学出版社,2012:36.
- [40] 曾文婕. 评估何以促进深度学习[J]. 广西师范大学学报(哲学社会科学版),2024(6):98-105.
- [41] 方紫帆. 网络环境下证据导向的项目式学习设计与实践[J]. 教育理论与实践,2022(11):49-52.
- [42] 李海峰,王炜. 面向高阶思维能力培养的数字孪生智慧教学模式[J]. 现代远程教育,2022(4):51-61.
- [43] 郭华. 如何理解“深度学习”[J]. 四川师范大学学报(社会科学版),2020(1):89-95.
- [44] 埃德蒙德·胡塞尔. 生活世界现象学[M]. 倪梁康,张廷国,译. 上海:上海译文出版社,2002:217.
- [45] 沈林,黄翔. 数学教学中的情境设计:类型与原则[J]. 中国教育学刊,2011(6):48-51.
- [46] 马克思恩格斯全集:第46卷(上册)[M]. 北京:人民出版社,1979:491.
- [47] 李政涛. 现代信息技术的“教育责任”[J]. 开放教育研究,2020(2):13-26.
- [48] 张家军,黄儒军. 人工智能时代的师生交往:挑战与应对[J]. 现代远程教育研究,2024(4):22-30.
- [49] 葛信勇,代少东,邓磊. 数智化全景画像赋能发展性学生评价:机制、挑战与路径[J]. 西南大学学报(社会科学版),2025(1):216-226.
- [50] 鲁宝. 镜像、机器与空间:社会关系再生产机制的三重隐喻——从拉康、阿尔都塞到列斐伏尔[J]. 世界哲学,2023(1):35-47.

责任编辑 蒋 秋 高阿蕊

网 址: <http://xbbjb.swu.edu.cn>