

基于大模型的深度课堂变革研究

王琦¹ 郭芳¹ 张艺馨¹ 马思腾²

(1. 北京外国语大学人工智能与人类语言重点实验室, 北京 100089; 2. 首都经济贸易大学
城市经济与公共管理学院, 北京 100070)

[摘要] 大模型技术推动课堂教学走向“师—生—机”的三元互动,也倒逼教师转变角色。传统教学中,教师多以问题和任务促进深度课堂的实施。智能技术支持下,传统教学的“四何”问题开始转变,很大部分成为机器眼里的“是何”问题,如何重构课堂让学习者获得深度认知成为关键。基于此,本研究构建了以“四何”问题为内核的驱动任务、以“师—生—机”为三元主体的深度课堂角色转换机制,形成支持深度课堂目标达成的变革路径,并以B大学“学习科学”课程的研究生为对象开展实践。研究发现,学习者具备较高的学习动机、技术接受度和较低的认知负荷;相比低分组,高分组认知负荷低,能更好地处理技术和复杂任务带来的压力。研究结论可为大模型支持的深度课堂实施提供启示。

[关键词] 智能时代; 深度课堂; 实施策略; 大模型

[中图分类号] G642.42

[文献标识码] A

[文章编号] 1007-2179(2024)04-0104-09

一、引言

智能技术已成为推动教育变革的关键因素。教育工作者借助智能技术的数据处理能力、需求感知能力、认知辅助能力等为教与学提供工具和服务,实现了智能技术从计算智能向认知智能的进阶(余胜泉等, 2019)。ChatGPT的出现使师生可以通过与机器的多轮协同会话实现基于主题的互动与内容生成,进而辅助问题解决。这标志着机器开始具备一定程度的社会协作智能(张钺, 2022)。在此背景下,研究者开始反思这种新形态的机器智能的教育作用,学生学什么、教师教什么与怎么教的

问题愈发凸显(焦建利, 2023)。为此,卢宇等(2023)提出智能技术赋能未来教与学的方向: 教学的辅助者、过程的支持者、评价的揭示者。

从教育实践看,课堂是学习者获取知识、提升能力的主要途径。深度学习是教师设计课堂教学的核心目标,课堂学习的深度取决于师生关于特定问题互动的认知层次。在此过程中,教师的任务设置是促进深度学习发生并促进深度学习课堂(简称“深度课堂”)构建的关键(胡航等, 2023)。整体来看,教师设置的任务类型可分为是何、为何、如何、若何四类,能够促进学生由浅而深开展思考(石瑜, 2022)。在智能技术支持的课堂设计中,任

[收稿日期] 2024-05-03

[修回日期] 2024-06-19

[DOI编码] 10.13966/j.cnki.kfjyyj.2024.04.012

[基金项目] 国家自然科学基金青年基金项目“个性化学习资源自动生成机制及其支持的适应性学习研究”(62307004); 教育部人文社会科学青年项目“基于拔尖创新人才贯通培养的中小学校支持体系构建研究”(23YJC880077)。

[作者简介] 王琦, 副教授, 北京外国语大学人工智能与人类语言重点实验室(wangqi.20080906@163.com), 研究方向: 计算机教育应用、信息技术与课程整合、学习资源服务; 郭芳、张艺馨, 硕士研究生, 北京外国语大学人工智能与人类语言重点实验室, 研究方向: 信息技术与课程整合; 马思腾(通讯作者), 首都经济贸易大学城市经济与公共管理学院(bnumsteng@163.com), 研究方向: 创新人才培养。

[引用信息] 王琦, 郭芳, 张艺馨, 马思腾(2024). 基于大模型的深度课堂变革研究[J]. 开放教育研究, 30(4): 104-112.

务类型的界限变得模糊, 教师需更好地理解任务、设定目标才能促进深层教学。因此, 探究使用智能技术促进深度课堂的设计与实施路径, 明确教师与以 ChatGPT 为代表的交互技术开展协同问题设计、学生利用 ChatGPT 开展学习的策略, 是促进教学绩效有序提升的关键。从整体来看, 目前利用 ChatGPT 及其关联技术开展教与学设计缺少明确的认识 and 理论支持, 人机协同优势难以发挥, 深度课堂难以实施。基于此, 本研究结合深度课堂的特点, 辨析智能技术对课堂教学和任务设置的影响, 探究师生与机器的协同互动与问题设计, 促进深度课堂设计并构建实践路径。

二、文献综述

智能时代赋予了课堂更多可能, 从教学场景的充盈化到教学内容的多样化, 深度课堂也在发生变化。分析其典型实施策略, 并结合新技术带来的理念演变开展课堂设计, 有利于赋能新时代高校课堂教学变革和人才培养。

(一) 深度课堂之于时代化人才: 发展与求变

1. 深度课堂实施策略

深度课堂主要以促进学习者深层次学习、高阶认知发展为目标(马如霞等, 2022), 以深度学习理论和方法为指导, 研究者在此基础上设计了诸多深度课堂实施策略。

在创新理念方面, 安富海(2014)认为深度课堂的实现依托于促进深度理解的高阶发展目标、整合深层知识建构的意义联接单元、提供积极学习体验的情境以及推进学生深度反思的形成性评价。周越等(2022)从信息加工的角度, 提出了融合主体、客体、活动的深度学习实施框架, 强调学习者的主动性、独立性和素养。李海峰等(2020)从课堂组织角度探究了利用翻转课堂促进深度学习的任务设计, 在课程不同阶段分别强调问题情境的创设、基于问题的认知冲突诱发和调节, 进而促进学习者对知识的深层次思考和结构化组织。刘明成(2019)为促进课堂深度学习提出了以“名”“问”“思”“辩”“悟”“用”为核心的实施模式, 学生充分利用预习单、学习单开展内容学习、分享协作、反思提升。马如霞等(2022)细化了促进深度课堂的教学策略, 如增加批判性提问、开展生成性教学、

构建层次递进式的认知转换模式。张先彬(2020)提出应当重视情境化提问的作用, 强调以情促学、以问促教。上述研究表明, 深度课堂的实现, 首先要关注与课堂深度密切相关的高阶目标的设计, 其次渐进性的提问对于达成目标至关重要, 最后需关注课堂实施的情境设置、任务引导和互动反思。

在技术赋能深度学习方面, 杨南昌等(2020)验证了技术应用于教学的广度和深度的积极意义, 认为需要构建“技术使能深度学习”的有效样态。还有研究者从技术与课堂整合方面探索促进课堂深层次发展的策略。彭红超等(2023)基于教学设计的理念, 设计了指导教师开展深度课堂设计与实践的支架, 围绕“习得知能”“理解意义”“迁移应用”为学习者提供层次化支持。陈明选(2023)提出了促进课堂深度理解的项目化学习路径。刘徽等(2021)通过构建概念地图模型, 利用概念、案例、大概念和本质问题牵引学生对问题的思考和理解, 促使其发现概念、构建概念框架、激活概念案例、辅助理解、修正案例, 提升认知深度。

上述研究表明, 促进深度课堂的实施一方面需要理念的指引, 如关注课堂目标设计、问题驱动的任务设计与实施; 另一方面, 技术的融入也为达成深度课堂目标提供了支持: 辅助学生对知识进行结构化组织、促进其思维外化和进阶发展。

2. 大模型影响下的学习交互作用观

班杜拉(Bandura, 1976)提出的以行为、环境和个体多要素为核心的交互决定论, 强调三者互相协同、互为因果, 共同促进有效学习的发生, 其中技术多以环境的形式发挥作用(刘中宇等, 2010), 为师生提供外部智能支持, 此时的人机协同仍为“人主导机”。随着以 ChatGPT 为代表的对话式大语言模型的应用, 技术作为支持环境的角色逐渐被颠覆, 转而成为具备语言和信息处理能力的“准对等”个体, 人机协同开始从“以人为主导”的协同走向“角色更为均衡”的人机协同。教与学设计过程因此也发生变化, 即“语言”交互发挥重要作用。“语言”作为交际和知识习得载体的工具性与行为要素互为增强(张虹, 2012; 杜威, 2005), 辅助课程问题与任务设计、教与学活动, 促使人师思考与机师开展授课、育人的协同作用, 形成服务于更加深层、高效的新的学习作用观(邱燕楠等, 2023)。

ChatGPT 引发的新型问题互动方式是带动新的学习交互作用观形成的前提。一些研究者分析了影响深度课堂实施的因素,如内容上强调对知识广度的拓展和深度的挖掘(刘哲雨等,2019),注重以情境化、挑战性任务为驱动,实现知识之间及知识与经验的有机联系(宗锦莲,2021;张良,2019);方法上强调利用交互活动、知识加工策略、反思评价等促进深度学习发生(李志河等,2018)。由于传统课堂是由师生、行为和环境组成的知识半封闭系统,教师的专业性知识及其对教学过程的把握对深层次学习具有重要意义。ChatGPT 内容生成和互动上的优势,推动形成了一种基于人机会话问答实现课堂内容供给和深层次交互的新作用观。在促进内容供给方面,课堂设计从以教师为独立主体的内在认知和教师主体间认知转变为人机协同增强认知,极大拓展了专家知识的空间并拓宽了教学设计的思路,有利于教学主题知识在深度和广度上的延伸;在促进深层交互方面,ChatGPT 支持下的课堂交互超越了教师知识和教材知识的限制,其提供的生成性素材使教师问题情境更加多元,学生知识建构更加开放,课堂交互走向了以机器智能为潜变量的个体、行为和环境的相互作用。机器智能成为内容的供给者、问题的提示者、思路的拓宽者、个体发展的平等互助者。如针对特定主题,学习者可以在教师引导下,通过与机器的互动(或课前教师提供由机器生成的材料)获取知识、激发个性思维,用更多元的方法解决问题。由此,探究以 ChatGPT 为代表的机器智能支持下,构建个体—行为(人机多元互动行为)—环境有机作用的机制,成为促进深度课堂实践的发展方向。

(二)深度课堂的意义重构:机遇与挑战

深度课堂注重学习内容的深度交互和高阶思维能力的启发,高质量的内容输入和层次化的问题情境设置是其两大核心,ChatGPT 等智能工具为内容和问题的生成带来了机遇。然而,其提供的内容能否与教学有机关联、引发互动的问题能否更加层次化和有序化,是教师推进课堂深度学习面临的挑战。本部分着重从内容与问题互动角度解析与重构深度课堂,确定师生的角色及参与方式。

1. 深度课堂内容及获取方式的重构:专家权威与开放智慧的角色权衡

对内容的深层次理解和场景化应用迁移是深

度课堂教学的目标(杨清,2020)。传统课堂的学习内容主要由教师基于教材、教辅和互联网素材设计,并由专家审核且在教学过程中经过实践检验,有较高的权威度。但这些内容也存在预设性强、教师主导性高、场景适应性弱、对学习者的个性关注不足等不足。尽管学习者能够利用这些内容达成学习目标,但达标过程多受限于教师引介,难以实现深度认知与迁移。大模型重构了学习内容的获取方式:

1)大模型拓展了学习内容的来源,提升了内容获取的便捷性(卢宇等,2023)。教师可以针对特定教学主题通过提示(prompt)问答的形式与机器协同设计。学生通过机器不仅可以便捷获取符合自身偏好的素材,还可以依托素材拓展知识的理解,提升理解深度,助力自身成长。2)大模型延伸了课堂内容的知识边界(郑燕林等,2023)。传统教学内容多限于教材和大纲,知识内容多受限于学段学龄,而大模型的知识库提供了丰富的关联,师生可以在已有知识的基础上更好地延伸,促进知识的迁移应用。3)大模型可变相对静态的知识为动态知识,提升教学内容与真实情境的关联度。机器的内容供给可以依据认知主体需求,突破教材中封闭、静态知识的局限,打破学校围墙,与真实应用场景关联,使知识具有生命和社会意义(徐光木等,2023)。

智能技术也带来挑战:1)如何保证内容的质量和权威性;2)如何在技术营造的开放知识空间中界定符合学生需求的知识体系,划定教与学的知识边界;3)如何将教学内容与真实应用场景无缝关联,促进以产出为导向的知识深度迁移与应用。整体来看,这些挑战来源于传统教学封闭空间的教师权威与智能时代开放环境下的机器智能的角色博弈。实现二者的有效调节和角色权衡需从两方面着手:一是将教师的专业能力作为保证学习质量的基础和前提;二是提升师生与机器互动过程中提示(prompt)的设计能力,使之成为有效获取符合特定知识需求和场景需求内容的保障,即:

内容获取质量 = 教师专业能力 + 师生提示(prompt)设计能力。

好的提示设计建立在师生对学习需求的深入理解之上,而学习需求受多种因素影响,如期望实现的学习任务、待学习的知识、与知识关联的具体

学习内容、学习发生的形式等,同时内容生成过程中智能技术扮演的角色(如专家角色或同侪角色)将影响其对内容的认识,进而影响最终提供的内容。提示设计可界定为:

提示设计 = 角色设定 + 任务 + 生成主体 + 学习需求细节 + 学习形式。

基于上述界定,大模型支持的深度课堂实施依托于:一方面教师结合教学需求使用以 ChatGPT 为代表的工具辅助教学设计、课堂互动组织,通过与机器的互动了解潜在问题,进而实现更优的课堂设计和更有深度的课堂互动;另一方面学生在教师设置好的活动中深度思考,通过师生互动、生生互动和生机互动提升学习效率。

2. 深度课堂问题情境及互动策略的重构:问题驱动的认知深层透视

以问题为驱动的深层次课堂互动是实现深度课堂的重要抓手(张秀君, 2020; 姚佳佳等, 2022)。传统课堂中,以“是何”“为何”“如何”“若何”为代表的“四何”问题是教师问题设置的基础,它们体现了布鲁姆认知目标分类的不同层次。教师对不同问题作用的理解及其情境化设计能力关系到深度课堂能否实现(石瑜, 2022)。其中,“是何”“为何”问题对应低阶目标,“如何”“若何”问题要求学生结合已有知识深入思考,对应高阶认知维度(马如霞等, 2022)。以 ChatGPT 为代表的智能技术冲击了“四何”问题设计,其边界被弱化和模糊化。对于部分“为何”“如何”问题,师生可通过与机器的会话直接获取答案,如“虎门销烟为何失败?”“如何设计核心素养指导的初中语文课?”这就需要重构“四何”问题且探讨不同类型问题的角色,如将易解决的“是何”问题作为引导学习者深度学习的基础性知识,将不能通过机器获得的高阶的“如何”“若何”类问题作为促进学习者深度思考和知识迁移的支架。

一是重构智能时代学生的课堂教学目标和培养方式。教师需要提升自身的人机协同素养,利用技术赋能教学目标和教学过程设计。教师还应明确自身的角色定位,确定智能技术辅助下的人才培养策略,避免出现机器生成内容和解决问题而使得教师不知教授什么、自我定位不清的问题。二是

准确把握技术环境下问题类型及其作用,设计符合学生最近发展区的问题情境,支持更具深度和层次的问题链和课堂交互任务。教师需要以问题为驱动,设计能够引导学生回顾知识、拓展思维的任务,使学生在技术工具支持下重构任务完成过程,立足情境,基于人人、人机的多轮交互,层层递进地完成任

务。对学生而言,如何将技术作为认知外包,结合学习任务和自身需求确定机器和自身的角色、如何培养自身的批判性思维和人机交互思维都是核心问题。对于前者,学习者需认识自身的优势和不足,以此权衡技术在学习中的辅助作用;对于后者,学习者需辩证地看待机器生成的内容,去粗取精,实现优质内容的萃取。

整体来看,教师需基于教学目标梳理知识并对离散问题进行整合串联,设计交互任务,进而达成与实践相联系的高阶培养目标,其过程是“知识梳理问题逻辑分析—知识与问题整合设计—实践”;学生更需关注整合后的问题如何拆解,能利用已有知识和机器提供的支持逐次解决问题,这也是从问题到问题背后的知识、再到应用实践策略的反向重构过程。总体来看,在教学过程中,师生做到两个过程的统一,将有利于促进深度课堂的实现。

三、研究设计与实施

综上所述,智能时代的深度课堂在内容获取和基于问题的交互方面给师生带来了挑战,本部分基于以下考虑设计了深度课堂落地的实践路径: 1) 深度课堂的构成要素有哪些? 2) 以 ChatGPT 为代表的智能技术在深度课堂内容获取和基于问题的交互过程中促成了“师—生—机”的哪些角色转换? 3) 师生互动中关键的认知调节任务有哪些?

(一) 智能时代深度课堂的实施路径设计

本研究归纳了智能时代深度课堂实施路径(见图 1),其中左侧为融合了 ChatGPT 的深度课堂要素模型,右侧为要素模型支持下的课堂设计流程。

该要素模型分三层,其中内核是以“四何”问题为任务驱动。以问题作为设计核心的原因在于: 1) 从学习发生看,问题是学习的开端和知识能力习

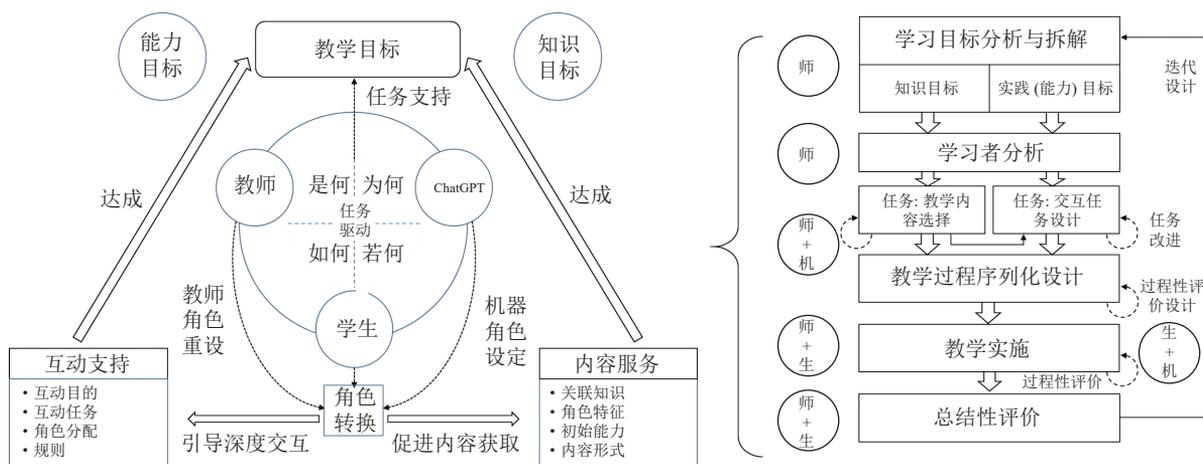


图 1 基于大模型的深度课堂实施路径

得的基础(朱楠等, 2015); 2)从技术发展与学习的融合看,以 ChatGPT 为代表的语言模型最重要的功能是问答和反馈,因此问题也成为“人机协同”深度学习的重要连接,可以以问题促进人人和人机交互,以交互引发深度思考(Brualdi, 1998)。

深度课堂的作用主体及其角色关系是第二层,即教师、学生、ChatGPT 三主体构成的三元关系(胡思源等, 2023)。ChatGPT 作为智能体分别与教师、学生互动,并担任内容供给者、交互促进者、思维引导者等,并在备课、授课、课堂活动等阶段以智能体的形式呈现,辅助达成深度课堂目标。1)从教师的角度看,在 ChatGPT 的影响下,教与学发生变化。教师的内容供给和思维引导的角色被机器承担,教师转变为深度课堂目标的设计者、内容获取的优化者、知识的精细加工者和课堂互动的有序调控者。2)从学习者的角度看,他们从传统课堂的知识习得主体,逐渐变为达成高阶目标的任务分析者、知识整合者和互动协作者。这需要学习者精细化分析教师设置的任务,确定问题解决方案,并通过与以 ChatGPT 为代表的智能工具的交互促进知识的深层次掌握和高阶能力的发展。上述角色互相支撑,构成以知识和能力为导向、以内容和互动为支持的深度课堂要素模型。

最外层指在驱动任务和角色分配的基础上通过深度课堂目标牵引“内容服务”与“互动支持”,使教学过程在多元角色和生成性内容的支撑下形成闭环。该层界定了教与学的知识目标和能力目标,即通过设计内容服务和互动支持,以及角

色转换机制实现“内容”“互动”向目标转化,促进知识的深度习得和思维的高阶发展。

依赖“师生机”实现深度课堂,需首先明确智能技术可以辅助教师完成的工作和智能技术不能完成的工作。前者决定了变革教学设计的内容,包括如何选择教学内容和素材,如何转型问题设计,如何利用智能技术辅助设计“四何”问题及任务、为学习者生成支持问题解决的学习材料等;后者决定了教学目标和评价的转向,即在智能技术支持相对基础任务的材料供给和引导后,教师需要了解智能技术存在的局限,进而调整教学策略和目标,设计更加开放的课堂、相对高阶的问题和任务,使学习者能更深入地思考和整合知识。

针对以上问题,本研究设计了以深度课堂要素模型为基础的“师生机”多维协同的深度课堂实践路径。该实践路径包括六个环节:

1)学习目标分析与拆解。该环节是人机协同教学的起点,教师需立足课程标准和教学进度,设置和拆解教学目标,即明确界定知识目标、能力目标,及所需的认知投入和支持(李呈林, 2014)。同时,教师考虑 ChatGPT 在知识问答和内容供给等方面的优势,分析具体教学目标,明确 ChatGPT 直接辅助学习者达成的目标,确定学习目标可转化为“四何”的问题。如以融合教育学、计算机科学、设计学理念的“教育网站设计”任务为例,教师可分析如下:教育网站的构成要素、搭建步骤和技术关系到任务完成的基础知识,需学习的内容相对固化,可转化为“是何”类问题;设计教育网站要达

到的教育目标关系到完成该任务的意义和价值,可转化为“为何”类问题;什么样的教育网站能促进学习者更好地开展学习,则涉及对教与学的深层次理解,需要分析具体场景的学习需求,该子目标要求学习者有一定的知识整合及思维能力,可以转化为“如何”类问题,教师也可叠加“若何”类问题深化学习者思考。

2)学习者分析。基于目标分析,教师需精细化分析学习者需求,确定学习者在当前主题下的认知水平、学习需求和潜在发展目标。教师可通过先前学习的内容及其表现了解学习者的认知水平;学习需求和发展目标则可基于前一环节的教学目标确定。由此确定学习者距离预期目标的差距,并将其用于辅助教学内容的设计。如对于“教育网站设计”任务,学习者之前已学习网站的基础架构、构成要素、核心技术和教育学理论,具备教育网站设计“是何”的知识,能在问题引导下激活上述理论。学习者需对“是何”知识进行整合,同时结合新知,分析“如何”形成教育网站的设计方案。

3)内容选择与交互任务设计。基于“四何”问题,开展人机协同的教学内容选择与交互任务设计,是“师机”协作促进深度学习的核心环节。在此过程中,教师需通过师机会话分析,确定大模型可为学习者提供的知识和难以通过生机会话获得的知识或能力,据此厘清大模型助力课堂教学的能力,进而以“人师”优势有针对性地设计问题驱动的内容与交互任务。交互任务的目的是引导学生在概念制品制作过程中利用师机协同提供的知识、素材,解决场景化问题,进而辅助课堂深度的提升(蒋纪平等, 2023)。“教育网站设计”任务的最终产出是“教育网站设计报告”。学生需整合教与学理念,结合自身学习需求思考要设计什么、如何设计,将“是何”类知识整合到“为何”的需求分析中,并产出“如何”的思路和方案。内容选择和任务设计围绕上述内容展开。

4)教学过程序列化设计。深度教学一方面要反映课堂深度的知识和内容,另一方面要激发学习者的认知潜力,以问题序列化地组织和串联内容,充分调动学习者回溯先前知识、关联当前知识、构建有效图式,实现对知识的深层次加工(张春莉,

2010)。仍以“教育网站设计”为例,教师需结合拆解的学习目标,设计递进的问题和任务序列,如回顾常见教育类网站,以“是何”问题引导学习者思考与提炼网站设计要素;通过“是何”问题,让学习者根据网站设计要素,并结合大模型分析设计过程中采用的核心技术和逻辑流程;以“为何”问题引导学习者结合自身需求反思与讨论,探究该需求中涉及的教學理论及实现方式;以“如何”问题驱动设计实践任务,教师可通过人机协同方式,迭代优化任务的形式。

5)教学实施与过程性评价。该过程秉持“教学评一致”的理念,一方面教师基于上述设计在课堂中开展教学,组织师生互动与生生互动;学生通过生机交互获取内容,将个体认知外化并与机器多轮协同探索,破解传统课堂一对多带来的无法兼顾学生个性的问题。另一方面,基于过程性学习任务,教师以学习者最近发展区为基础,设计评价反馈。评价反馈要全面立足学习者能力,也要激发学生思考。教师可通过任务单呈现师生互动和生机互动任务,并给出脚本设计提示,辅助学习者设计更好的互动脚本,提升人机协同效率,促进学习者深度的知识整合、理解、反思和内化(张建卫等, 2023)。学生产出的阶段性成果可通过组内、组间互评和教师反馈的方式优化,以实现促进深度学习的过程性评价。在“教育网站设计”任务中,研究者“反思自己与 ChatGPT 对话的内容是否达成预期目标,思考其对网站设计有何帮助,以及采用其他方式是否更好”;在讨论区分享作品并阐述 ChatGPT 辅助改进设计的基本流程,点评感兴趣的同伴作品,并结合同伴反馈再次与 ChatGPT 互动修改,促使学习者深入到知识应用层面反思学习并以“若何”类问题提升学生认知。

6)总结性评价。教师采用多元指标开展评价,如针对知识的测试、反映实践能力的作品、学习者的行为表现、学习者与智能技术的互动过程等。在“教育网站设计”任务中,教师需要分析学习者提交的设计报告,判断学习者对知识的整合、运用和迁移能力;以教师评价为主导,并融合小组互评、组内评价,确定学生在任务完成过程中的角色、参与情况、完成效果;综合学生对学习过程和人机协同过程的评价得到最终结果。

(二) 应用效果

本研究以 B 大学“学习科学”课程的研究生为对象, 设计大模型促进深度课堂实践案例, 并探究其实施效果。研究者针对学习者的学习动机、技术接受度、认知负荷开展问卷调查, 了解学习者的深度学习体验。问卷采用自愿填写方式, 共回收问卷 51 份, 排除在线学习参与度几乎为 0 的学习者, 共得到有效问卷 39 份(见表 1)。

表 1 基于大模型的深度课堂学习体验

维度	参与人数(人)	平均值	标准差
学习动机	39	4.43	0.529
心智负荷	39	1.95	0.674
心智努力	39	1.78	0.754
技术有用性	39	4.27	0.879
技术易用性	39	4.23	0.842

调查结果显示, 学习者学习动机均值达 4.43 (满分 5 分)。这说明多数学习者在大模型支持的深度课堂中表现出较强的学习动机。为深入了解不同层次学习者的差异, 本研究根据学习者的在线学习表现将其分为高分组与低分组。统计结果(见表 2)显示, 不同层次学习者的学习动机不存在差异(高分组均值=4.44, 低分组均值=4.43, $p=0.969$)。这表明大模型支持的深度课堂能充分调动学习动机。从实施效果看, 教师以“四何”问题驱动任务设计的方式和结合学习者特征对任务的拆解细化, 保证了完成学习任务的渐进性和有序性, 学习者也能更好地调动先前知识, 与教师、同伴和机器开展

表 2 高低分组学习者在不同维度的差异

维度	参与人数(人)	平均值	标准差	t	p
学习动机	20	4.44	0.520	0.039	0.969
	19	4.43	0.552		
心智负荷	20	1.74	0.468	-2.068	0.046*
	19	2.17	0.792		
心智努力	20	1.55	0.585	-2.010	0.052
	19	2.02	0.850		
技术有用性	20	4.26	0.945	-0.109	0.914
	19	4.29	0.829		
技术易用性	20	4.21	0.948	-0.179	0.859
	19	4.26	0.738		

注: *表示 $p<0.05$ 。

符合其最近发展区的互动, 进而能够持续保持对任务的能动性和积极性(郭德俊等, 2001)。

从学习者认知负荷看, 学习者的心智负荷 (Mean=1.95) 和心智努力 (Mean=1.78) 均处于较低水平。这表明多数学习者不认为大模型支持的深度课堂会带来较大负荷。高分组的心智负荷显著低于低分组(高分组均值=1.74, 低分组均值=2.17, $p=0.046$), 表明高分组学习者在该路径支持下能更轻松地完成任务, 相比低分组能更好地处理新技术的涌入和新的课堂教学模式带来的压力。心智努力方面也存在类似特点。它尽管没有达到显著差异 ($p=0.052$), 但高分组学习者的心智努力均值明显低于低分组。这一定程度可以归因为, 在相对复杂的任务中, 学习者的知识掌握情况及对任务的目标表征与分解能力决定了其开展“师”“生”“机”三方互动的层次, 高分组学习者在知识和技能方面有更高的掌握水平, 有更好的目标表征和定位能力, 能更好地分解任务, 较好地处理复杂任务带来的认知负荷(刘哲雨等, 2018)。

最后, 在技术接受度方面, 学习者整体上认为基于大模型的深度课堂有较好的技术有用性(总体均值=4.27, 高分组均值=4.26, 低分组均值=4.29)和技术易用性(总体均值=4.23, 高分组均值=4.21, 低分组均值=4.26)。这反映了智能技术增强的课堂中, 学习者能很好地拥抱新技术和新方法。

四、反思与建议

本研究设计了基于大模型的深度课堂变革路径, 阐释了“师”“生”“机”三者在教与学过程中的协同作用和机制, 并设计了该路径支持的深度课堂实施方式: 以课堂的多个主体交互为目标, 将“四何”问题作为驱动学习者思考与问题解决的内核, 然后通过界定“师”“生”“机”三者角色和在任务完成过程中应发挥的作用, 促进深度课堂教学目标的达成。研究者以 B 大学的“学习科学”课程为案开展实践。研究发现, 以 ChatGPT 为代表的智能技术融入深度课堂, 能够通过“师”“生”“机”的角色转换、渐进性的任务设计与交互设计, 提升学习者的学习动机。同时, 融合大模型的深度课堂实施路径整体不会增加学习者的认知负荷, 且能保证较好的技术接受度。研究也发现, 高

分组学习者和低分组学习者处理认知负荷的能力有一定差异。这表明高分组学习者和低分组学习者在深度课堂中对复杂任务目标表征与分解存在差异。由于学习者认知水平存在差别,对问题的理解和表征不同,其与教师、同侪和机器互动的信息加工投入和处理能力不同。这一结论一定程度能为有效设计人机协同的深度课堂提供参考。

总体而言,以 ChatGPT 等智能技术为基础设计深度课堂,核心在于借助智能技术的交互能力为内容供给和思维促进赋能。基于此,教师需清楚何种问题是学习者可通过与机器互动解决的,何种问题需要学习者调动自身知识,分析、分解任务并与机器协同深度思考才能完成的。从实践看,教师需对智能技术和课堂内容有较深层次理解才能设计出“比例分配合理”“深度适宜”“充分调动学习者思维”的问题。教师开展人机协同问题和任务设计也存在风险,即教师预设的任务和师生角色可能因学生人机协同素养的差异和机器支持互动能力的不足,难以取得预期效果。从人机协同角度看,学习者与机器的协同需克服技术应用、认知分析和内容整合三方面问题:1)学习者形成与机器交互的主动意识并具备一定的交互能力;2)学习者能结合任务,分析完成任务所需的支架;3)学习者具备将机器提供的信息与任务关联并形成场景化问题解决的能力。

大模型支持的深度课堂实施需聚焦以下方面:

1)从教师角度看,教师应通过智能技术与课堂融合的案例分享与实践,确立开展智能技术赋能课堂变革的意愿,掌握将新技术融入课堂教学的能力。同时,教师要明晰智能技术支持下不同类型问题的变化及其作用,并能提出适合学生深度学习的“四何”问题。如针对现象揭示型问题(“是何”问题、“为何”问题),学生可通过与机器交互获得答案。教师也需关注学生发展需求,设计促进学生深层思考的思维提升型问题(“如何”问题、“若何”问题)。

2)从学生角度看,学生形成主动开展人机交互解决问题的意识和能力。他们可通过教师设计的任务单分解问题、开展互动、习得知识与技能。同时,智能交互中有时会出现错误,学生需具备批判性思维与筛选整合内容的能力。

3)从教育管理与决策者角度看,国家和行政机构可以制订相关政策并提供环境支持,包括:鼓励教师探索大模型支持的深度课堂;开展师资培训、构建智慧学习环境,让师生能够在技术充盈的环境下开展教与学;关注教育公平,避免因技术应用导致教育机会不均等。

4)从技术服务者角度看,智能技术的设计和开发需注重与教育实践相结合,并提供足够的自由度,让教师和学生可根据教学需求定制化使用,同时需具备良好的交互功能,充分发挥其教学辅助作用。

[参考文献]

- [1] Bandura, A. (1976). *Social Learning Theory* [M]. United Kingdom: Prentice Hall, 195-199.
- [2] Brualdi, A. C. (1998). *Classroom Questions* [J]. *ERIC/AE Digest*. Washington, DC: ERIC Clearinghouse on Assessment and Evaluation, (422): 407-413.
- [3] 安富海(2014). 促进深度学习的课堂教学策略研究 [J]. *课程. 教材. 教法*, 34(11): 57-62.
- [4] 陈明选, 都书文, 彭修香(2023). 促进深度理解的高中数学项目化学习设计研究 [J]. *电化教育研究*, 44(3): 84-90+98.
- [5] 杜威(2005). *经验与自然* [M]. 傅统先译. 南京: 江苏教育出版社, 142-143.
- [6] 郭德俊, 马庆霞(2001). 提高学生动机的任务中心教学模式 [J]. *高等师范教育研究*, (1): 63-67.
- [7] 胡航, 杜爽(2023). 深度课堂教学分级模型的构建与应用研究 [J]. *电化教育研究*, 44(1): 91-99.
- [8] 胡思源, 郭梓楠, 刘嘉(2023). 从知识学习到思维培养: ChatGPT 时代的教育变革 [J]. *苏州大学学报(教育科学版)*, 11(3): 63-72.
- [9] 蒋纪平, 胡金艳, 张义兵(2023). 学习科学视角下团队创造力培养的实证研究 [J]. *中国电化教育*, 435(4): 72-81.
- [10] 焦建利(2023). ChatGPT 助推学校教育数字化转型——人工智能时代学什么与怎么教 [J]. *中国远程教育*, 43(4): 16-23.
- [11] 李呈林(2014). 基于问题设计的思维教学探究——以信息技术学科为例 [J]. *电化教育研究*, 35(3): 111-115.
- [12] 李海峰, 王炜(2020). 经验认知冲突探究法——一种翻转课堂模式下的深度协作知识建构学习策略探索 [J]. *电化教育研究*, 41(1): 99-106+21.
- [13] 李志河, 刘丹, 李宁(2018). 翻转课堂模式下的深度学习影响因素研究 [J]. *现代教育技术*, 28(12): 55-61.
- [14] 刘徽, 徐玲玲, 蔡小瑛(2021). 概念地图: 以大概概念促进深度学习 [J]. *教育发展研究*, 41(24): 53-63.
- [15] 刘明成(2019). 走向深度学习: “思考力课堂”的构建与实施策略 [J]. *中小学管理*, (12): 39-41.
- [16] 刘哲雨, 郝晓鑫, 曾菲, 王红(2019). 反思影响深度学习的实证研究——兼论人类深度学习对机器深度学习的启示 [J]. *现代远程教育研究*, (1): 87-95.
- [17] 刘哲雨, 王红, 郝晓鑫(2018). 复杂任务下的深度学习: 作用

机制与优化策略 [J]. 现代教育技术, 28(8): 12-18.

[18] 刘中宇, 李廷霞, 杨艳萍(2010). 基于交互决定论的网络教育资源互动平台设计 [J]. 现代教育技术, 20(9): 50-54.

[19] 卢宇, 余京蕾, 陈鹏鹤(2023). 生成式人工智能的教育应用与展望——以 ChatGPT 系统为例 [J]. 中国远程教育, 43(4): 24-31+51.

[20] 马如霞, 王陆, 彭功(2022). 大数据的知识发现: 促进课堂深度学习策略 [J]. 电化教育研究, 43(5): 84-91+108.

[21] 彭红超, 祝智庭(2023). 面向智慧课堂的灵活深度学习支架设计研究 [J]. 中国电化教育, 435(4): 23-31.

[22] 邱燕楠, 李政涛(2023). 挑战·融合·变革: “ChatGPT 与未来教育”会议综述 [J/OL]. 现代远程教育研究, (5): 1-10. [2023-05-10]. <http://kns.cnki.net/kcms/detail/51.1580.g4.20230309.1125.002.html>.

[23] 石瑜(2022). 基于思维培养的初中英语课堂“四何”问题设计实践 [J]. 中小学英语教学与研究, 392(8): 7-10.

[24] 徐光木, 熊旭辉, 张屹, 魏晴晴(2023). ChatGPT 助推教育考试数字化转型: 机遇、应用及挑战 [J]. 中国考试, (5): 19-28.

[25] 杨南昌, 罗钰娜(2020). 技术使能的深度学习: 一种理想的学习样态及其效能机制 [J]. 电化教育研究, 41(9): 13-20.

[26] 杨清(2020). 走出“课堂深度学习”的认识误区 [J]. 中国教育学报, (329): 71-76.

[27] 姚佳佳, 李艳, 陈新亚(2022). 基于实时互动的同伴对话反馈对大学生课堂深度学习的促进效果研究 [J]. 电化教育研究, 43(1): 113-121.

[28] 余胜泉, 王琦(2019). “AI+教师”的协作路径发展分析 [J]. 电

化教育研究, 40(4): 14-22+29.

[29] 张春莉(2010). 图式知识在促进问题加工中的作用 [J]. 教育学报, 6(3): 50-58.

[30] 张虹(2012). 杜威的工具主义语言观及其当代意义 [J]. 理论与现代化, (3): 87-91.

[31] 张建卫, 周愉凡, 李林英(2023). 教导何以有方?教师辩证反馈对大学生团队创造力的作用机制 [J/OL]. 心理学报, 1-16 [2023-05-18].

[32] 张良(2019). 深度学习“深”在哪里?——从知识结构走向知识运用 [J]. 课程·教材·教法, 39(7): 34-39+13.

[33] 张先彬(2020). 深度学习理念下的课堂教学实施策略 [J]. 中小学管理, (10): 57-8.

[34] 张秀君(2020). “问题驱动”引领学生深度学习 [J]. 中国教育学报, 331(11): 107.

[35] 张钺(2022). 社交机器人塑造人机协作的社会参与 [J]. 自然辩证法研究, (7): 038.

[36] 郑燕林, 任维武(2023). 实践观视域下 ChatGPT 教学应用的路径选择 [J/OL]. 现代远程教育, 1-14. [2023-05-22].

[37] 周越, 徐继红(2022). 审视与构建: 信息加工视野下的深度学习 [J]. 电化教育研究, 43(12): 108-113.

[38] 朱楠, 任保平(2015). 高校创新人才培养的“大问题”教育 [J]. 中国高等教育, (19): 30-32.

[39] 宗锦莲(2021). 深度学习理论观照下的课堂转向: 结构与路径 [J]. 教育学报, 17(1): 59-72.

(编辑: 赵晓丽)

Research on Revolution Path of Deep-level Thinking Class Based on Large Language Models

WANG Qi¹, GUO Fang¹, ZHANG Yixin¹ & MA Siteng²

(1. *Artificial Intelligence and Human Languages Lab, Beijing Foreign Studies University, Beijing 100089, China*; 2. *Capital University of Economics and Business, Beijing 100070, China*)

Abstract: *The development of Large Language Model (LLM) technology is driving classroom teaching practice towards a three-player interaction model of "teacher-student-machine", transforming the role of teachers. With intelligent technologies, the traditional "Four Whys" questions begin to become "what" problems in the eyes of machines. Based on this, this study updates the "Four Whys" questions and utilizes them as the core driving task in the class. Using the "teacher-student-machine" model to create a transformation path to support the achievement of deep-level thinking class goals, this study was conducted in a "Learning Science" course from a university. The study results showed that learners have achieved high learning motivation, technology acceptance, and low cognitive load. At the same time, high groups have lower cognitive load compared to low groups, and can better handle the pressure brought by technology and complex tasks. Overall, this study provides reference for the implementation of deep-level thinking class supported by LLM.*

Key words: *intelligent era; deep-level thinking class; strategy; large language model*