

对话式人机协同学习：本质内涵与未来图景 *

王一岩¹, 刘 淇², 郑永和^{1①}

1.北京师范大学 科学教育研究院, 北京 100875

2.中国科学技术大学 计算机科学与技术学院, 安徽 合肥 230027

摘要:生成式人工智能技术的发展使得机器的文本生成、人机对话和逻辑推理能力得到极大提升,也催生了对话式人机协同学习这一新型学习方式。对话式人机协同学习旨在通过人机之间的多轮对话和双向反馈,激发学生与机器的思维碰撞,引发学习者的认知冲突和自主建构,逐步达成对所学内容的共同认识,探索对复杂问题的最优解,实现学生智慧和机器智能的共同增长。在此基础上,该文系统阐述了对话式人机协同学习的一般过程,围绕学习目标的生成性、学习内容的适应性、学习主体的互惠性、人机角色的互换性讨论了对话式人机协同学习的核心特征,并从认知辅助式学习、思维启发式学习、自由探索式学习、人机论辩式学习四个方面探讨了对话式人机协同学习的典型模式。未来对话式人机协同学习的开展需要进一步推动大模型技术研发、加强提示语工程建设、健全自适应反馈机制、验证对话式学习成效、提高学生智慧学习力。

关键词:人机协同学习; 对话式学习; 生成式人工智能; 论辩式学习

中图分类号: G434

文献标识码: A

* 本文系国家重点研发计划“文化科技与现代服务业”重点专项“面向终身学习的个性化‘数字教师’智能体技术研究与应用”课题三“面向终身学习的自适应教育关键技术”(课题编号:2021YFF0901003)研究成果。

① 郑永和为本文通讯作者。

一、引言

随着教育数字化转型的逐步推进和智能教育产品的快速普及,学习的发生越发依赖学生和机器之间的协同,通过人机之间的共同感知、共同分析、共同决策,实现人机协同支持的个性化、自适应学习,促进学生智慧和机器智能的共同提升。从这个意义上讲,人机协同学习将成为未来学习的新常态,引领未来学习变革的趋势。而随着生成式人工智能技术的快速发展,机器的自主意识逐渐显现,文本生成和人机对话能力得到极大提升,能够为学生提供更加定制化的学习支持服务,也推动人机协同学习逐渐朝着基于人机多轮对话的“对话-协商”式学习发展^[1]。从对话式人机协同学习的本质来看,其旨在通过人机之间的语音、文本或多模态交互,实现递进式的问答对话、迭代式的内容生成和进阶式的知识建构^[2],以促进学生的自主提问、自主建构、自主反思、自主创造。在此背景下,对话式人机协同学习将成为人机协同学习的重要表征形态,引领未来学习的创新变革。然而,当前关于人机协同学习的理论和实践研究仍然较少,也尚未有研究去关注对话式的人机协同学习。鉴于此,本文主要聚焦生成式人工智能背景下对话式人机协同学习的本质内涵、表征样态与未来图

景,以期对未来学习的创新变革提供理论指引。

二、对话式人机协同学习的本质内涵

(一)对话式人机协同学习的理论基础

对话式人机协同学习的思想内核能够追溯到孔子的“启发式教学法”和苏格拉底的“产婆术”。孔子认为,“不愤不启,不悱不发”,强调在学习中应注重激发学生的主动性与积极性,让学生先有求知的渴望,当学生深入思考却不得其解或已有所得却不能清晰表达的时候,表明学生已经通过自己的努力达到了认知瓶颈,此时再由教师去进行引导和启发,才能取得最佳的学习效果,帮助学生加强对所学知识的深刻理解,实现认知的进阶。苏格拉底的“产婆术”是一种问答式的教学方法,包含讥讽、助产、归纳、定义四个步骤,强调在问答过程中不断揭示学生观点中的自相矛盾之处,找到逻辑漏洞,引发学生对自身知识体系和思维方式的质疑和反思;在此基础上,通过更多的提问引导他们自行探索更合理的问题解决方案;之后引导学生从特殊实例中抽象出共性问题,建立更为广泛的理解,最后逐步从个别的感性认识,上升到普遍的理性认识、定义和知识。产婆术的核心在于通过提问引导学生进行自我发现和自我

教育,促进深层次的学习和理解,帮助学生发现存在于内心的真理,唤醒学生的潜能,发展学生内心的智慧。两种教育思想均重视学生的主体性建构,通过对话的方式引导和启发学生,帮助其建构知识、提升思维。

近年来,学习科学研究越发关注辩论/论证学习这一话题,旨在让学生围绕一个具有争议性的话题展开论证,学生需要收集信息、分析不同的观点和论据、寻求和评价证据、为主张辩护、反驳对方观点等^[3],在此过程中,学生能够加深对所学知识的理解和掌握,提高逻辑思维和批判性思维能力。其本质也是学生能够基于特定立场整合信息、提炼观点、明确主张,在辩论的过程中强化对研究话题的系统性认识,并提高自身的逻辑思维能力。

(二)对话式人机协同学习的概念内涵

从人机协同学习的核心价值来看,其主要通过人和机器的合理分工,让学生和机器执行各自最擅长的工作,凝聚人类智慧和机器智能的核心优势,通过学习者和机器的智能交互、协同工作、对话协商和共同决策,实现人机协同的教育智慧创生,帮助学习者完成超越学生智慧和机器智能的复杂任务^[4]。在以往的人机协同学习中,学生与机器之间更多是一种简单的“使动”关系,由学生提出需求,机器被动应答(如:机器根据学生的学习需求为其推荐适应性的学习资源,或是设计定制化的探究活动),或是通过人机合理分工提升学习效率(如:由机器完成资料整理、素材加工等基础工作,由学生进行创意设计和作品制作),难以引发学生和机器之间深层次的对话交流和思维碰撞,也无法促进学生智慧和机器智能的有机融合。而生成式人工智能在极大程度上提升了机器的文本生成、人机对话和逻辑推理能力,这一方面能够拓展人机交互的渠道,通过人机多轮对话的方式,建立起学生和机器之间的沟通桥梁,加强学生与机器的对话协商和思维碰撞,实现人机协同的教育智慧创生;另一方面能够优化人机交互的方式,使得机器能够更好地模拟专家教师的教学经验和思维模式,针对学生的学业问题和学习需求,进行严谨的推理和归因,并给出拟人化的及时应答,逐步启发学生思考、激发学生动机,助力人机协同学习质量的大幅提升。

具体来讲,生成式人工智能能够依托“思维链”技术提升大模型的逻辑推理能力,以此来模仿人类的思维过程,为学生提供逐层深入、循序渐进的智能学习辅助^[5]。这不仅能够帮助学生加强对所学内容的理解和掌握,还能够教会学生解决问题的方法和策略^[6],帮助学生真正学会学习。在人机协同学习的过程中,学习者与机器可以针对特定问题开展多轮递阶式的对话,由学生

根据自身学习需求提出学业问题、抛出探究议题或设置对话情境,机器通过对学生学业状况和学习需求的精准分析,确定对话生成的策略和逻辑,在此基础上预设相应的“问题链”,同时给予学生回应并给出提示语,学生则根据机器的应答情况和提示语进行追问,通过人机之间的多轮对话和双向反馈,促进学习活动的有效发生,达成学生和机器的共同认识,实现人机协同的教育智慧创生。与启发式教学、苏格拉底的产婆术相似,对话式人机协同学习以激发学习者的高认知冲突为前提,通过产生认知缺口,激励学生进行自主探索与求证,实现对所学内容的深层次意义建构。从这个意义上来说,相较于以往固化的学习方式,对话式人机协同学习更能够触及学习的本质。基于此,本文将对话式人机协同学习的内涵界定为:

对话式人机协同学习旨在通过人机之间的多轮对话和双向反馈,激发学生与机器的思维碰撞,引发学习者的认知冲突和自主建构,逐步达成对所学内容的共同认识,探索对复杂问题的最优解,实现学生智慧和机器智能的共同增长。在此过程中,学生能够逐层深入地加强对所学内容的理解和掌握,强化自身的知识建构、认知进阶和思维提升,也能够逐步了解生成式人工智能赋能学习的核心场景和内在机理,以更好地胜任人机协同的学习方式;机器则能够更加明确学生的学习需求和思维模式,通过问题链设计和提示语构建,为学生提供更加适切精准的引导和支持,优化智能辅助策略。

(三)对话式人机协同学习的价值意蕴

1.以学生个体的自主发展为核心

对话式人机协同学习的发生需要先由学生提出问题或抛出讨论议题,机器通过对学生学习需求的诊断和判别,为其提供自适应、定制化的学习支持服务。需要明确的是,其核心目标是促进学生的自主发展,帮助学生获得知识、技能、思维、观念等方面的提升。在人机协同学习的过程中,机器的智能诊断和干预都需要以学生的学习兴趣和学习需求为出发点,尊重学生在学习中的主体地位,增强学生的主体性建构,避免生成式人工智能对学生主体地位的“僭越”^[7]。因此,对话式人机协同学习的开展,需要注重激发学生的自主自觉意识,尊重学生对知识的理解、建构与表达,避免单向的知识传授与服务供给,应通过学生与机器之间的多轮对话,实现自适应的学业诊断、定制化的学习干预、形成性的学习评价,以助力学生的成长与发展。

2.基于人机互馈的深层次意义建构

在以往的人机协同学习中,机器的智能诊断和干预只限于利用对学生知识状态和认知水平的测评分析,

实现单向度的资源推荐和服务供给,忽视了学生对机器智能服务的接受度,机器也难以根据学生的反馈进行自适应的动态调整。这使得人机协同学习容易沦为单向度的智能诊断和干预,难以触及学习的本质,也无法体现“人机协同”的特色。而对话式人机协同学习则在以往人机协同学习的基础上更加强化了人机之间的双向互动机制。机器不仅能够依据学生提出的问题,对其学业状况和学习需求进行精准诊断,并提供及时化、精准化、层次化的学习干预措施,还能够根据学生的反馈来调整干预策略,以此来为学生提供更加弹性化的学习干预措施^[8],帮助学生逐层深入地加强对所学内容的理解和掌握,实现深度学习。从这个意义上来说,对话式人机协同学习更能够激发学生和机器之间的多元交互和对话协商,也符合人机协同学习的本质特征。

3. 基于人机对话的知识引导与思维启发

生成式人工智能区别于传统AI技术的关键在于,其不仅能够对学生的学业状况和学习需求进行实时精准的测评分析,并为学习者提供资源推荐和路径规划等学习支持服务,还能够模拟专家教师的经验和方法“循循善诱”地去引导和启发学生^[9],让学生在人机协同学习的过程当中逐步调动自身的主观能动性,和机器一起去探索、思考和求证。在此过程中,学生不仅能够抽丝剥茧般地逐步掌握所学内容,还能够通过机器的启发和引导,学会解决问题的方法和策略,以获得自身思维能力的提升。从这个意义上来说,对话式人机协同学习能够发挥机器在知识引导、思维引领与智慧启迪方面的核心价值,逐层深入地引发学生的自主思考与深入探索,助力学生个体智慧的提升。

4. 基于高认知冲突的自主知识建构

如果说以往的个性化学习强调的是通过机器的诊断“告知”学生其在知识、能力等方面的关键问题,对话式人机协同学习则更加偏重于在人机对话的过程中,通过提示、追问等方式让学生“意识”到自身在知识基础、关键技能、思维策略等方面的不足之处,以激发学生内在的学习需求。也就是说,对话式人机协同学习的核心是激发学生的“认知冲突”和“认知需求”^[10],只有让学生在学的过程中意识到自身在知识、技能、方法、策略等方面存在的关键问题,产生认知缺口,才能够激发学生深层次的认知需求,引导学生加强对所学内容的理解和建构。

三、对话式人机协同学习的表征样态

(一) 对话式人机协同学习的一般过程

如图1所示,从对话式人机协同学习的一般过程来

看:(1)由学生根据当前的知识基础和所面临的实际问题,明确自身的学习需求,以及期待机器能够帮助自身达成的学习目标,并主动向机器发起提问,用机器能够理解的语言阐述清楚实际的学习需求。(2)机器通过对生活话语的智能解析,明确学生的学业问题、学习需求以及期待达成的学习目标,以此为学习干预的实施提供方向指引。(3)机器通过对学生学习需求的细粒度、层次化拆解,生成能够满足学生多样化学习风格的问题链,依据学生所面临的实际问题和学生的学习意向为其提供定制化的学业问题解决方案。(4)机器依据学生当前面临的实际问题给予智能化的学习应答,包括为学生提供智能化的资源推荐、路径规划、动机激励、思维引导等;与此同时,机器能够结合真实情境以及预设的对话策略为学生推送提示语,帮助学生对机器提出更加精准有效的学习问题和需求以便于机器理解和应答。(5)学生在接收机器提供的学习干预之后,需要对相关信息进行理解和消化,以强化自身的知识建构,并依据自身的真实状况对机器进行追问,由此开启下一轮对话。(6)在学生与机器针对所探讨的问题达成共识,且学生的学习需求被充分满足之后,则可结束对话,之后学生可以根据对话式学习的体验对机器的服务质量进行评价和反馈,帮助机器修正对话策略,提高人机协同学习的质量。

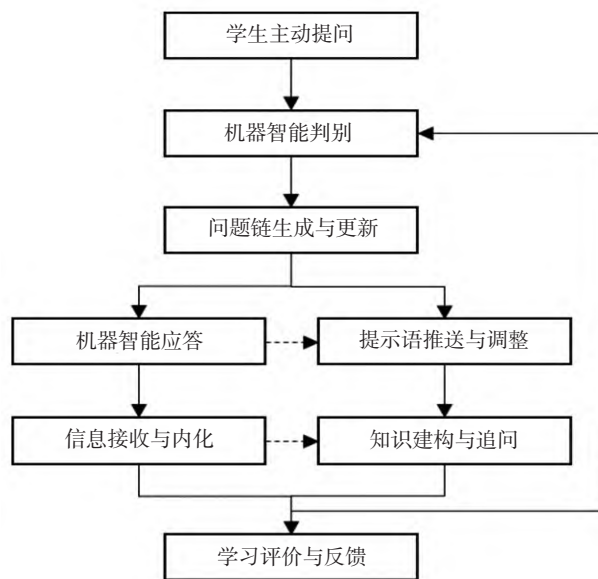


图1 对话式人机协同学习的一般过程

(二) 对话式人机协同学习的核心特征

1. 学习目标的生成性

对话式人机协同学习依赖学生与机器之间的对话交流,学习活动的发生更多以学生的认知发展和兴趣保持为依托,如果学生在人机对话的过程中保持较为旺盛的

求知欲,那么就可以为学生制定更高层级的学习目标,提供进阶式的提示语,推进学习活动的持续发生;而如果学生的认知能力低下或学习兴趣低沉,则可以适当降低学习目标,采取一定的措施帮助学生巩固基础知识。因此,对话式人机协同学习在目标的设定层面具有一定的“生成性”的特征,要对学生当前的认知状态和学习意愿进行综合评判,以确定下一步的学习目标。

2.学习内容的适应性

在对话式人机协同学习中,学习目标的生成性导致学习方案的设计需要根据学习目标进行动态性的转换,针对特定的学习目标设计全新的学习内容。在此背景下,学习内容的供给也呈现出适应性的特征,需要根据真实教育情境中的学习目标和学生的学习状态,进行个性化的定制,以满足学生特定的学习需求。从以往数字教育资源供给的典型模式来看,主要通过对现有学习资源的智能聚合和精准供给,帮助学生获取所需的学习内容,但随着以Sora为代表的多模态大模型的出现,未来学习内容的适应性供给有赖于依托多模态教育大模型实现智能化生成和适应性调整^[11],以满足对话式人机协同学习过程中学生动态变化的学习需求。

3.学习主体的互惠性

对话式人机协同学习的发生依赖学生与机器之间的双向互动和平等交流,以推动人机多轮对话的顺利开展。在此过程中,学生一是能够在机器的引导和启发下逐步加深对所学内容本质特征的理解,并养成良好的思维习惯;二是能够更加了解机器分析和解决问题的逻辑和策略,加深对机器提问方法的掌握,提高人机协同学习能力。机器则能够在多轮对话的过程中,更加了解学生的知识基础、学习需求、学习风格、思维模式,从而为学生提供更加精准高效的学习干预策略。由此可见,在对话式人机协同学习的过程中,学习者与机器之间是一种互惠共生的关系,通过二者之间的深度协同,实现学生智慧和机器智能的共同增长。

4.人机角色的互换性

根据人机协同学习过程中人和机器自主度的不同,本研究团队将人机协同学习划分为“干预-自主”式学习、“协作-探究”式学习、“对话-协商”式学习三种类型^[12]。在对话式人机协同学习的过程中,也不存在完全由机器主导或学生主导的情况,若学生学习目标明确、学习意念坚定,机器在很大程度上充当的是一种被动应答的角色,而若学生的知识基础薄弱、学习目标模糊,机器则需要充当引导者的角色,为学生提供适切性的对话提示语,帮助学生逐步加深对所学内容的理解和掌握。因此,需要重视在对话式人机协同学习过程中人

机主客体角色的动态转换性,根据学生学习需求、认知水平、思维方式的转变,及时调整机器智能干预的逻辑和策略,避免过度干预影响学生学习自主性的养成。

(三)对话式人机协同学习的典型模式

从人机对话的典型模式来看,在仅有的研究中,戴岭等人参考人际对话的划分方式将人机之间的对话划分为指导型对话、探究型对话、批判型对话、辩论型对话、谈话型对话五种类别^[13],并针对每种类别的对话论述了其核心特征。本研究依据“干预-自主”“协作-探究”“对话-协商”三种人机协同学习方式,按照认知冲突发生可能性的高低,将对话式人机协同学习的问题类型划分为事实问答型、协作探究型、开放讨论型、立场判别型四类,并将对话式人机协同学习的模式划分为图2所示的认知辅助式学习、思维启发式学习、自由探索式学习和人机论辩式学习四种类型。

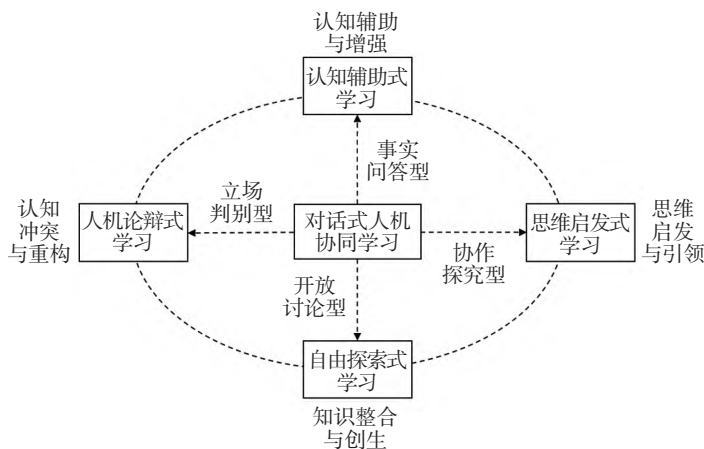


图2 对话式人机协同学习的典型模式

1.认知辅助式学习：认知辅助与增强

认知辅助式学习的基本假设是学生的知识基础不牢固或者学习方法不科学,面临的更多是知识掌握和认知发展层面的学习需求。在此背景下,机器需要精准分析学生的知识基础、诊断学生的学习能力、预测学生的最近发展区^[14],并构建科学的学习支架,采用循序渐进的干预策略,帮助学生加强对所学知识的理解 and 应用。认知辅助式学习的核心是机器针对学生的学习需求,模拟专家教师的教学经验和策略,对复杂的教学内容进行合理分解,厘清知识讲授的步骤和策略,在人机对话的过程中,根据学生的应答情况评判学生在特定节点的知识掌握程度,并有针对性地调整机器应答模式、优化提示语推送方案,帮助学生强化知识掌握、提高认知水平。

2.思维启发式学习：思维启发与引领

思维启发式学习旨在发挥机器在逻辑推理、思维启发方面的优势,逐层深入地为学生提供学习引导,帮助

学生由浅入深、由表及里地掌握学习内容的本质。在以往的机器辅助学习中,机器大多偏向于直接向学生提供解决问题的标准答案,这非但不能帮助学生进行学习,还容易造成学生的“投机”心理,造成思维的懒惰化^[15]。而思维启发式学习则要求机器能够依据学习内容的特点和学生的认知能力,搭建学习支架,构建序列化的对话问题链,循循善诱、逐层深入地帮助学生理解学习内容的本质,引导学生加强对所学知识的分析、评价和创造,助力自身高阶思维能力的提升^[16]。从这个意义上来说,思维启发式学习更符合人类的认知规律,也更能激发学生的逻辑推理和想象力,对学生认知能力的提升和创新意识的养成具有重要意义。

3. 自由探索式学习:知识整合与创生

自由探索式学习没有特定的学习主题或学习目标,旨在让学生与机器围绕开放性的问题进行自由讨论和探索,在此过程中,学生和机器能够互相分享观点、交流想法,促进人机之间的思维碰撞和知识创生。学生一方面能够借助机器对相关的知识、事实、证据进行聚合和重组,强化自身的知识整合和重构,另一方面能够依据机器提供的解决方案进行定制化开发,设计更加符合现实情况或个人需求的问题解决方案。机器一方面能够通过对学生话语的深层次挖掘分析,为学生提供个性化的学习支持服务,另一方面通过对学生观点的评判,为其提供新的事实、证据,并引入新的分析视角,帮助学生更加了解事物的本质,对自身的观点和见解进行完善和丰富。通过自由探索式学习,学生和机器能够交换思想、互相启发,逐步实现机器智能和人类智慧的深度整合,实现人机协作效率的最大化。

4. 人机论辩式学习:认知冲突与重构

人机论辩式学习是对话式人机协同学习的高阶形态,其基本假设是机器具有较强的自主意识,具备理性认知、价值判断、复杂决策的意识和能力,能够基于预设的立场进行信息搜索、知识整合、观点提炼,并且能够有理有据地对学生的观点进行辩驳^[17]。在人机论辩式学习中,学生和机器能够针对某一特定话题进行证据搜集、各抒己见、辩驳问难,在此过程中,学生能够进行主动的知识获取、整合与建构,提高认知的深刻性,通过与机器的观点碰撞和信息交流,强化认知冲突与重构,在此过程中提高反向思维、发散性思维和批判性思维能力;机器则需要有层次、有计划地陈述观点,并对学生的观点进行辩驳,让学生逐步意识到自身的逻辑漏洞和思维误区,引导学生主动思考与自主求证,提升知识的整合与应用能力。在论辩式学习的过程中,通过学生与机器的观点碰撞和立场辩驳,学生的认知能动性得

到极大提升,能够更加主动地进行思考和求证,以提高认知的深刻性,实现深度学习。

四、对话式人机协同学习的未来图景

从长远来看,对话式人机协同学习能够有效支撑知识学习、思维训练、素养培育、情感涵养、道德教化,对于教育质量的提升和创新人才培养具有重要作用。未来对话式人机协同学习的开展需要进一步加强大模型的技术研发、加强提示语工程建设、健全自适应反馈机制、验证对话式学习成效、提高学生智慧学习力,以助力对话式人机协同学习的有效开展。

(一)推动大模型技术研发,支持人机灵活互动

从目前来看,大模型具有一定的对话能力,能够基于特定的学习指令生成特异性的解决方案,但大模型在处理复杂的多轮人机对话中还存在诸多不足,难以支撑对话式人机协同学习的有效开展。因此,未来需要进一步加强大模型的技术研发,支持人机之间的灵活互动。一是重视基于人机对话的学习状态识别和学习需求预测。对于学生学习状态的识别和学习需求的预测是对话式学习发生的前提条件,大模型需要通过对学生话语信息的深层次挖掘分析,识别学生的学习状态(如:知识水平、认知能力、情感态度等),诊断学生的学习需求,以此为提供更加精准的反馈和指导。二是加强上下文理解与多轮对话管理能力。对话式人机协同学习的发生依赖人机之间的多轮对话,而在人机对话持续推进的过程中,大模型容易遗忘前序生成的信息,出现上下文不一致的问题。因此为保证对话式人机协同学习的顺利开展,需要加强大模型的上下文理解与多轮对话管理能力,确保每一轮对话都与之前的历史相关联,并能够生成连贯的回复,以此为提供更加自然的对话体验。三是加强思维链技术研发,提高人机对话逻辑。思维链技术是人机对话的核心,旨在通过显式输出模型的推理步骤,提高大语言模型处理复杂推理任务的性能,帮助学生实现深层次的知识理解和逻辑推理^[18],因此思维链技术在极大程度上决定了对话式人机协同学习的成败。未来需要进一步加强思维链技术的研发,以提高机器的逻辑推理能力,为学生提供更加科学有效的学习引导和思维启发。

(二)加强提示语工程建设,引导学生智慧问学

对话式人机协同学习的基本假设是机器能够准确理解学生的话语,并能够及时响应,在此背景下,如何提高大模型对学生话语的理解能力,让大模型能够准确理解并有效响应学生的学习需求,是对话式人机协同学习需要解决的关键问题。这就引出了一个新话题:教育提

示语工程。提示语的本质是以获得大模型的理想输出或精准控制大模型执行特定任务而设计的特定自然语言序列,教育提示语需要包含明确的指令告知大模型自身的学习需求、学习意图和期待达成的学习结果^[19],以帮助大模型设定学习目标、设计学习任务、明确对话策略,在此基础上生成特定的问题链,引导学生循序渐进地实现“智慧问学”。从人机协同学习的发生机制来看,如果机器不能够准确理解学生所提出的学习问题,很有可能为学生推送错误的学习内容、提供与学生认知水平不相符的学习方案,这将为人机协同学习的开展带来较大的负面影响。因此,在对话式人机协同学习的过程中,需要着力加强人机对话的提示语工程建设,借助简单的提示框架,帮助学生输入既符合人类表达习惯又遵循机器对话规则的特定学习指令^[20],让机器能够更好地理解学生的学习需求,提供更加精准高效的学习应答。

(三)健全自适应反馈机制,完善智能导学策略

相较于以往的机器辅助学习,对话式人机协同学习更加强调学生的自主提问、思考、理解、整合,在人机对话和双向反馈的过程中强化思维碰撞与交流、加强认知冲突与平衡,在此过程中学生的知识技能、认知能力、思维方式也将得到极大提升。从这个意义上来说,对话式人机协同学习更能够触及学习的本质,对于学习质量的提升具有重要意义。在此背景下,如何为学生提供更科学、精准、自适应的反馈应答,对于对话式人机协同学习的发展具有重要意义。生成式人工智能大模型在对话式学习中应用的核心问题在于,一是大模型的“幻觉”问题容易给出与事实相悖或超越学生认知范畴的应答^[21],这非但不能够启发学生思维、引导学生成长,反而会引发学生的“思维误区”,为学生的学习带来负面影响;二是对话式学习引发的高认知冲突容易增加学生的认知负荷,如果处理不当容易增加学生的紧张和焦虑情绪,反而让学生产生畏难情绪,降低学习动机。因此,未来生成式人工智能大模型的研发需要进一步健全自适应反馈机制,完善智能导学策略,为学生提供更加精准适切的对话引导与支持。其一,完善基于话语分析的学习需求预测和认知能力诊断方法,通过对人机对话数据的精准分析,对学生潜在的学习需求和认知水平进行智能诊断,以此为大模型的自适应反馈提供科学参照;其二,完善基于认知能力测评的自适应对话反馈机制,根据学生的认知需求制定适应性的导学策略,帮助机器强化问题链的设计与更新,为学生提供更加精准有效的学习引导和干预。

(四)验证对话式学习成效,优化人机协作模式

从理论视角来看,相较于以往教师布置任务、学生

自主练习的学习模式,对话式人机协同学习在强化知识掌握、启发思维发展方面具有天然的优势,但目前并未有系统化的研究证明对话式学习能够促进学习,以及在哪些方面促进学习。因此,未来相关研究的开展需要进一步加强对对话式人机协同学习的成效验证和规律挖掘,以此为对话策略的改进和人机协作模式的优化提供可靠的证据支持。而对话式人机协同学习成效的验证,一是要通过准实验的方式探究对话式人机协同学习和传统学习方式在学习效果方面的差异,以及不同的对话式学习模式对学生学业表现、学科素养、思维能力等的影响机制,以深入挖掘对话式人机协同学习的潜在效用;二是要加强对对话式人机协同学习的过程挖掘,明确在对话式学习过程中,学生行为、认知、情感、元认知的动态变化情况,对学生的学习状态进行全方位表征,探究在不同的对话序列中,学生外显表征和内隐状态的变化情况,以深入挖掘对话式人机协同学习的潜在规律,并为对话策略的改进提供科学依据。

(五)提高学生智慧学习力,适应智能学习变革

由上文可知,对话式人机协同学习是智能时代学习变革的前沿趋势,对于学习方式的创新和学习质量的提升具有重要意义。但与此同时,这种新型的学习方式也对学生提出了更高要求,要求学生不仅要具备数字化学习意识和人机协同学习能力,能够适应人机对话的学习方式,善于利用人机对话辅助和优化自身学习;还要具备一定的数字化学习创新能力,能够在教育大模型的支持下针对性的提问,以探索未知的学习领域、尝试全新的问题解决方案,实现基于人机对话的探索性和创新性学习。未来,对话式人机协同学习的开展需要进一步重视学生智慧学习力的提升^[22],让学生能够理解生成式人工智能大模型在对话式学习中的潜力,合理利用生成式人工智能大模型调控自身学习策略、探索自身学习边界,通过人机对话的方式巩固知识学习、提高认知水平、锻炼思维能力,以帮助学生逐步适应对话式的人机协同学习。

参考文献:

- [1][12] 王一岩,刘淇等.人机协同学习:实践逻辑与典型模式[J].开放教育研究,2024,30(1):65-72.
- [2][6][13] 戴岭,赵晓伟等.智慧问学:基于ChatGPT的对话式学习新模式[J].开放教育研究,2023,29(6):42-51+111.
- [3] 彭正梅,伍绍杨等.如何提升课堂的思维品质:迈向论证式教学[J].开放教育研究,2020,26(4):45-58.
- [4] 王一岩,郑永和.智能时代的人机协同学习:价值内涵、表征形态与实践进阶[J].中国电化教育,2022,(9):90-97.
- [5] 潘香霖,褚乐阳等.窥探机器之窍:机器心理学视角下的大模型教育应

- 用[J].远程教育杂志,2023,41(6):52-61.
- [7] 周洪宇,李宇阳.ChatGPT对教育生态的冲击及应对策略[J].新疆师范大学学报(哲学社会科学版),2023,44(4):102-112.
- [8] 王一岩,郑永和.智能学习干预:现实困境、实施原则与实践进阶[J].开放教育研究,2023,29(2):103-111.
- [9] 李海峰,王炜等.智能助产术教学法——以“智能苏格拉底会话机器人”教学实践为例[J].开放教育研究,2024,30(2):89-99.
- [10] 王振华,于泽元.人工智能助力素养生成:内在逻辑与实现路径[J].电化教育研究,2023,44(7):37-43.
- [11] 陈聪聪,李晨等.文生视频模型Sora之于教育教学:机遇与挑战[J].现代教育技术,2024,34(5):27-34.
- [14] 刘宁,余胜泉.基于最近发展区的精准教学研究[J].电化教育研究,2020,41(7):77-85.
- [15] 余胜泉,汪凡淙.人工智能教育应用的认知外包陷阱及其跨越[J].电化教育研究,2023,44(12):5-13.
- [16] 李海峰,王炜.人机争论探究法:一种争论式智能会话机器人支持的学生高阶思维能力培养模式探索[J].电化教育研究,2024,45(3):106-112+128.
- [17] 冯军旗,陈弱霄.辩论式教学的实践与规则研究[J].教育科学研究,2022,(8):53-57.
- [18] 罗江华,张玉柳.多模态大模型驱动的学科知识图谱进化及教育应用[J].现代教育技术,2023,33(12):76-88.
- [19] 赵晓伟,祝智庭等.教育提示语工程:构建数智时代的认识论新话语[J].中国远程教育,2023,43(11):22-31.
- [20] 赵晓伟,戴岭等.促进高意识学习的教育提示语设计[J].开放教育研究,2024,30(1):44-54.
- [21] 卢宇,余京蕾等.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,2023,43(4):24-31+51.
- [22] 王一岩,郑宁等.智慧学习力:概念内涵与结构模型[J].电化教育研究,2022,43(7):19-26.

作者简介:

王一岩:博士,研究方向为智能教育、人机协同教育、教育信息科学与技术。

刘淇:教授,博士,博士生导师,研究方向为大数据、人工智能、智能教育。

郑永和:教授,硕士,博士生导师,院长,研究方向为教育信息科学与技术、科技与教育政策、科学教育。

Dialogue Based Human-Machine Collaborative Learning: Essential Connotations and Future Prospects

Wang Yiyan¹, Liu Qi², Zheng Yonghe¹

1.Research Institute of Science Education, Beijing Normal University, Beijing 100875

2.School of Computer Science and Technology, University of Science and Technology of China, Hefei 230027, Anhui

Abstract: The development of generative artificial intelligence technology has greatly improved the text generation, human-machine dialogue, and logical reasoning abilities of machines, and has also given rise to a new type of learning method called conversational human-machine collaborative learning. Dialogue based human-machine collaborative learning aims to stimulate the collision of thinking between students and machines through multiple rounds of dialogue and bidirectional feedback, trigger cognitive conflicts and autonomous construction among learners, gradually achieve a common understanding of the learned content, explore the optimal solutions to complex problems, and achieve the joint growth of student intelligence and machine intelligence. On this basis, the article systematically elaborates on the general process of conversational human-machine collaborative learning, discusses the core characteristics of conversational human-machine collaborative learning around the generation of learning objectives, adaptability of learning content, reciprocity of learning subjects, and interchangeability of human-machine roles, and explores typical models of conversational human-machine collaborative learning from four aspects: cognitive assisted learning, thinking heuristic learning, free exploration learning, and human-machine argumentative learning. The development of future dialogue based human-machine collaborative learning needs to further promote the development of large model technology, strengthen the construction of prompt language engineering, improve adaptive feedback mechanisms, verify the effectiveness of dialogue based learning, and improve students' intelligent learning ability.

Keywords: human-machine collaborative learning; dialogue based learning; Generative Artificial Intelligence; argumentative learning

收稿日期: 2024年8月8日

责任编辑: 李雅璋