

当教学遇上人工智能：机遇、挑战与应对

辛继湘

(湖南师范大学 教育科学学院, 长沙 410081)

摘要:人工智能正在以不可抵挡的力量对整个教学过程实施智能化改造与重塑,使精准地提高教学效率、个性化定制教学、虚拟情境的学习成为可能。其高度智能化的技术为教学提供了前所未有的发展机遇,同时也使教学在价值取向、师生关系、虚实世界之间面临挑战。对此需要应对的是,不论人工智能对教学的作用有多强大,它始终都是辅助教学的工具和手段,学生的发展才是目的;教师在教学中既要借助人工智能为学生自主发展提供多种途径,又要更好地承担起人工智能无法承担的责任;在运用智能虚拟技术丰富学生认知的同时,还需要带领他们走进现实生活世界,完善其人之为人的社会性。

关键词:教学;人工智能;自适应学习;虚拟技术

中图分类号:G42 **文献标志码:**A **文章编号:**1000-0186(2018)09-0062-06

人工智能正以超出我们预想的发展速度进入教学领域,其越来越强大的功能给教学带来全面而深刻的影响。在人工智能时代教学将迎来怎样的发展机遇?当我们乐享智能教学系统的同时将会面临怎样的挑战?如果人工智能挑战现有的教学已不可避免,我们又如何应对?当教学遇上人工智能,不论我们持何种态度,这些问题都必须面对。

一、人工智能时代教学迎来新的发展机遇

人工智能从 20 世纪 50 年代发端,走过计算智能、感知智能的发展之后,正迅速向认知智能迈进。^[1]如果说功能较为单一的计算和感知智能对教学的作用还十分有限,那么拥有多功能复杂系统的认知智能正在以不可抵挡的力量对整个教学过程实施智能化改造与重塑,从而使教学迎来

前所未有的发展机遇。

(一) 精准地提高教学效率

教学效率一直是教学领域重点关注的问题,运用人工智能教育数据挖掘、知识计算引擎、学生行为建模等技术可以从多方面推进教学效率的提高。

一是教学目标准确定位。教学效率低的一个重要原因是教学目标未能准确定位,导致教学过程随意而盲目,教学用时较多但效果并不好。而要准确定位教学目标,一方面必须清楚学生已有的知识积累和能力状况,另一方面还需要预测学生在规定时间内知识掌握和能力发展程度。尽管目前教师凭借自身的教学经验和多种渠道可以掌握不少相关信息,但准确性、清晰度都不是很高。人工智能技术中的教育数据挖掘不仅能对学生个人的学业与能力发展数据如学习状况、学习

基金项目:湖南省教育厅重点资助课题“数字化时代教学技术的伦理规约及其实现机制研究”(15A125)

作者简介:辛继湘,湖南师范大学教育科学学院教授,博士生导师,主要从事课程与教学论、教师教育研究。

动机、认知能力等进行分析,而且可以对整个班级学生的整体特点如学习态度、对课程内容的接受度、学习工具与方法的有效性等进行分析,使教师能够清晰了解全班学生学习与能力的普遍特点并据此确定教学目标。不仅如此,人工智能还可以通过数据建模,发现学生学习结果与学习动机、学习资源、教学行为等变量之间的相关性,来预测学生通过教学活动可能达到的水平,使教师能够根据预测把教学目标锁定在学生的“最近发展区”,^[2]以避免脱离学生实际把教学目标定得太低或太高,造成时间和精力浪费。

二是教学内容的精确选择与利用。就当前知识信息高速增长的状况来看,虽然极大地拓展了课程资源、丰富了教学内容,但如果不能恰当做出选择,很可能使教学陷入海量繁杂的知识信息之中举步艰难。尤其是在互联网快速发展的背景下,具有多源分布、无序化、非完整性与隐喻等特性的碎片化知识铺天盖地,给教师选择教学内容带来了很大的困扰。而人工智能知识计算引擎与服务技术,通过知识加工、深度搜索和可视交互等技术途径,“实现对知识持续增量的自动获取,具备概念识别、实体发现、属性预测、知识演化建模和关系挖掘能力,形成涵盖数十亿实体规模的多源、多学科和多数据类型的跨媒体知识图谱”^[3]。这意味着教学可以通过人工智能从大量无序的知识信息中精确筛选出真正有助于学生发展的知识,以避免无关信息的干扰。同时,人工智能还可以通过多种途径整合各类知识,找到知识之间的联接点,并确定相关知识学习的重点和难点,使教学时间能够精准分配,教学策略有的放矢,从而提高教学效率。

三是教学过程有效调控。低效率的教学常常与教学过程的无序、无意义的重复以及遇到问题失控有关,而找到教学的最佳进度并能准确调控,不仅需要了解学生已有的知识经验和能力水平,还需要根据学生在以往教学过程中的表现进行预测以及对当前学习行为加以检测。人工智能中的学生行为建模能够分析学生表现、排除潜在的误区、确定已经获得的知识、呈现学习目标和计划,可以持续跟踪教学过程,对学生的知识、技能、学习风格和兴趣进行动态评价,使教师既能据此设计出井然有序的教学环节,让每个步骤

都有针对性,避免重复、无效的教学行为;也可以预先考虑到教学过程可能遇到的问题,并针对问题采取应对策略;还可以通过实时检测学生的学习行为、获知教学策略的有效程度来及时调整教学。

(二) 个性化定制教学成为可能

长期以来,班级教学的因材施教问题一直难以很好地解决,由于学生人数较多,教师很难细致准确地把握每一位学生的个性特点,无法为学生提供符合其个性需求的内容、活动、方法和评价。而随着人工智能的迅速发展,个性化定制教学有了实现的契机。

首先,人工智能学习分析技术可以清晰呈现不同学生的特征,包括不同的知识基础、能力水平、认知方式、学习风格等。以阅读和写作为例,通过以学习资料语音搜索、写作文本语音输入等为代表的语音识别技术,能在学生将有关课文朗读、语言发音的作业以音频形式提交以后,迅速对学生的学习状况、阅读能力做出判断;通过对学生的文本写作进行词法分析、文本相似度计算、评论观点抽取等,详细了解学生的写作进展。人工智能还能通过人脸检测与对比、眼动跟踪、手势识别技术,收集、识别学习者的学习行为、面部表情等数据,能够感知到学习者的情感与态度的差异与变化,^[4]为教师把握学生的个性特征提供了依据。

其次,人工智能推送技术可以为学生提供量身定制的个性化学习内容,以适合不同学生的发展需求。具体而言,一是学习内容难易程度的适切性,如果觉察出学生因为知识基础没有达到或是能力水平还不够,对所学知识不能很好地掌握,那么人工智能可提供降低难度的内容,以适切于学生的发展水平;二是学习内容多少的适切性,人工智能可以根据学生单位时间对知识的习得情况增减所学内容,并且不会重复出现学习者已经牢固掌握的内容;三是学习内容呈现方式的适切性,由于每个学生认知风格、学习方式、兴趣爱好不同,对不同呈现方式的适应性也会不一样,人工智能可以针对学生的认知特点选择合适的方式呈现内容,从而让学生以自己得心应手的方式学习知识。

此外,人工智能自动调节学习系统可以为学

生提供符合其特征的学习路径,优化其学习过程,实现个性化学习。就路径选择而言,人工智能可以基于学生的认知风格、学习偏好对视频学习、文本学习、互动讨论、测评练习等不同路径进行调配、选定;从路径流程来看,可以依据学生已有的知识基础和认知能力如观察能力、记忆能力、归纳推理能力、信息处理速度、元认知能力等,安排快慢适宜、循序渐进的学习进度;^[2]而路径调整方面,能够随时对学生所学内容按难度级别和学习状态进行实时评估,并据此对学习过程进行动态更新,为学生匹配最合适的学习路径,使学习活动的展开真正成为学生按需选择、自定步调、各取所长的过程。

(三) 虚拟教学情境真实感更强

学校教学的重要特征之一是以传授间接经验为主,其优势在于可以让学生在较短时间内获知人类千百年积累的知识经验,而不足在于直接经验的获得受限,不仅影响到间接经验的习得,也削弱了学生对世界形成生动、完整的体验。而运用人工智能虚拟技术创设的虚拟情境,能够增强学生的直观感受,使其更好地认知和体验世界的多样性、复杂性。

借助虚拟技术可以延伸和强化学生的认知,既能把微观世界里用肉眼观察不到的物质在保持其内在结构不变的基础上加以放大,使学生能够清晰看到和理解其结构的特性,也能把宏观浩渺的天体虚拟成现实中的常规物体,便于学生从整体上去感知宏观世界的博大与奇妙。由于“虚拟技术能动态地、多维地、综合地和仿真地虚拟现实,它对现实世界作了适当的强化、夸张和修补,因此,虚拟现实是个逼真度极强的立体世界”,^[5]学生置身于这个虚拟世界中,各种感觉会被同时激活起来,不仅增强了学生的直观感受使其更好地认知世界,而且让他们能够获得在学科世界中无法经历的感受和体验。在这个虚拟世界里,学生可以不受书本和课堂的限制,“进入”到现实生活的“真实”情境中,在教师的指导下参加各种实践活动,通过亲身经历的活动学会多种技能、提高实践能力。尤其是虚拟现实智能建模技术能够使虚拟对象与虚拟环境和用户之间进行自然、持续、深入的交互活动,这就让身临其境的学生有了更逼真的现实感。如果说传统课堂中

的学科世界和生活世界总是处在尴尬的关系中,学生常常游离期间、顾此失彼,那么虚拟技术创设的虚拟时空有望把学科世界与生活世界对接起来,让学生形成对世界的完整认知和生活体验。

二、人工智能时代教学面临的挑战

人工智能以其高度智能化的技术为教学提供了前所未遇的发展前景,而与之相伴的则是教学正面临无法避免的挑战。

(一) 教学价值的单一取向

从借助人工智能确定教学目标来看,主要是针对学生的智能发展,而非情感、态度、意志、价值观的培养。通过人工智能对学生学习基础、学习动机、学习能力等状况的数据挖掘,都旨在如何高效发展学生的智力,也就是说,教学目标所能准确定位的并不是学生作为完整人的各个方面的发展,而是其认知能力的发展。即使人工智能可以帮助教师清晰把握学生的“最近发展区”,也主要是认知能力的“最近发展区”,即便有些数据会涉及情绪、情感、意志、态度,但都是为了更好地了解学生的认知状况以及如何更清晰地确定认知发展目标。

教学内容的选择与个性化定制所关注的重点也是学生认知的发展。通过人工智能从海量信息中精选教学内容的目的是为了学生的认知更有针对性;利用人工智能整合各类知识,使繁杂无序的知识变得规则有序、难易分明,也是为了让学生对知识的掌握更为高效。人工智能推送技术为学生量身定制的个性化学习内容,从内容的多少、难易的程度到不同的呈现方式,都是为了切合于学生的知识基础,“量身定制”主要是“量出”学生的认知现状,定制出满足其认知发展需求的内容。

另外,教学过程有效调控也是基于对学生认知状况的清晰了解,不论是根据学生过往的表现进行预测还是对当前学习行为加以检测,其落脚点都在于通过调控使认知活动更有效率。个性化学习路径的提供也是如此,路径选择的主要依据是学生的认知风格,路径流程的不同是因为每个学生的认知能力各异,而路径调整所参照的仍然是学生在学习过程中的认知发展变化。虽说“数字化教学系统所收集的学习过程数据,还将包括

学生的情感信息及学生的元认知策略，教学系统对学习者的理解与判断将达到一个新的高度”^[4]。但更全面、更深刻理解学生的目的还是在于更有效地调控认知过程、发展认知能力。

（二）师生关系的两极分化

人工智能时代教学中的师生关系很可能走向两极。一极是教师在教学中成为绝对的控制者，学生是被严格控制的对象。教师不仅能借助人工智能语音、图像和手势识别等技术，对学生的各种信息进行采集与辨别，而且能根据其语义、图像及手势的内在含义，判断出学生的观点、遣词造句的习惯，发现学生遇到的困惑。由于智能教学系统具备高度智能化的分析和决策能力，教师还可以据此捕捉到学生学习过程中的细微变化并进行针对性很强的干预。这意味着学生在学习过程中的一言一行、动静变化都在教师的严密掌控之中。如果说传统课堂教学中的教师，由于不能做到对每一位学生的精细了解和准确干预而无法成为严格的控制者，那么在人工智能的助力之下，教师可以轻易把学生置于其严密把控之下，甚至通过互联网技术，对学生课外学习中的言谈举止也能了如指掌、施加遥控。

师生关系的另一极是教师在教学中可有可无，学生可以在人工智能自适应学习系统里独自学习。通过这一系统，学生能获取基于自己知识基础、学习风格、认知发展特点的学习目标与内容，在学习过程中，这一系统还可以针对学生的不同学习风格来调整教学，包括改变学习内容的呈现顺序；隐藏那些与学生学习风格不匹配的学习对象；对学习内容进行注解，以说明它符合某种学习风格的程度，在此基础上向学生推荐最适合的学习内容。^[6]在学习结束时，系统还可以“从知识学习和认知发展两个方面对学习结果进行个性化评价，确定其所达到的层级，并结合学习过程给予学习补救反馈，以指导学习者开展新一轮学习活动”^[2]。可以说，学生的学习从目标的确定、内容的选取，到学习过程中的指导和活动结束时的评价，全程都无需教师参与。来自教师温暖细心的情感关怀、耳濡目染的言行示范、潜移默化的支持教导几乎不复存在。

（三）虚拟教学情境的双重效应

虚拟教学情境具有积极和消极的双重效应。

从积极方面来看，虚拟教学情境的沉浸性、交互性、构想性可以让学生在逼真的虚拟世界中全方位地观察和探究认知对象，能够在虚拟环境中与虚拟对象进行互动交流，还可以不受时空限制在宇宙天体间穿行、在遥远的古代或未来世界里穿越，从而获得对世界的丰富体验。但虚拟教学情境的积极效应中也隐含着危机。在逼真的三维立体世界里学习，学生身临其境的感受加深了，但这种感受是对虚拟场景的感受，而再逼真的虚拟现实也不是真实的现实，长期沉浸在虚拟的“真实”场景中认知，很可能导致学生无法分清虚实世界。虚拟教学情境为学生与虚拟对象之间的互动提供了十分便捷的条件，使学生没有顾虑并乐于参与其中展现自己的能力，然而在虚拟世界里交往不论真实感有多强，仍然和现实世界有所不同。在虚拟世界里学会的交往、掌握的技能，并不一定在现实中就能如愿以偿。更需要关注的是，学生在虚拟互动场景中体验到的很可能只是交往的方式而非交往的社会性，而后者只有在真实的现实情境中才能真正形成。因此，尽管虚拟教学情境可以让学生超越时空上天入地、穿越古今，但这种虚幻的真实，很可能导致学生在虚拟世界里增长了见识，却在现实世界里迷失了自己。

三、人工智能时代教学如何应对

当教学遭遇人工智能的挑战不可避免，我们要做的既不是视而不见，也不是悲观拒斥，而是需要思考教学究竟如何应对。其中，如何理顺人工智能与学生发展的关系、人工智能进入教学后的师生关系、教学虚拟世界与现实世界的关系是我们首要关注的基本问题。

（一）人工智能与学生发展的关系

人工智能正凭借其强大的功能对教学产生全面和深远的影响。但无论其进展和应用的程度如何，它始终都是辅助教学的工具和手段，学生的发展才是目的，是人工智能为学生发展服务，而不是学生的发展受制于人工智能。

就学生发展的完整性而言，目前人工智能的巨大优势体现在对学生认知过程的深度揭示与分析、对认知活动的全方位干预，由此导致教学对学生的认知发展格外偏爱。而学生作为一个完整

的生命，不只是能认知、会思考，而且有情感、有意志、有信念，不只是有求知的需要，而且有审美、向善的需求。当我们在教学中运用人工智能的时候，可以在目标确定、内容选择、过程调控上充分利用其在促进学生认知发展上的优势，也要清醒地看到其局限——无法全面顾及学生的情感、态度、意志力、价值观的培育。也就是说，人工智能的认知取向限制了学生全面发展，如果任由其单向度地强势导向，很可能造成对学生完整生命的伤害。

从学生发展的主体性来看，我们在教学中运用人工智能的初衷是为了让学生的学习更自由、更自主、更富有创造性，而人工智能的高智能性也为学生的主体性发展提供了条件。但是倘若在教学中对其过于依赖，甚至视其为不可动摇的力量，则很有可能使学生受其所控而丧失主体性。正如马尔库塞所言：“技术规则已经成为一种权威性的东西，它规范着人们日常活动的方式，深刻地影响着人类自我发展的意识。这样，人类世界逐渐地转变成为一个单向度的世界，作为客体性的异己力量的技术逐渐地吞没了人的主体性，使人的行为失去了主动性、目的性和自由。”^[7]对此，我们有必要在教学中对人工智能的强大影响力保持审慎并进行必要的干预，通过适度的、有节制的运用来消解其负面效应。

对于学生发展的过程性，还需要警惕人工智能对“效率”的无限度追求，认识到不论何种技术，其价值取向总是效率优先，而教学的价值取向是人的发展优先，提高教学效率的目的是让人获得更好的成长，而不能以人的发展异化为代价。当技术本性中所特有的效率优先性对教学产生深刻影响时，我们需要对教学中的效率主义保持警醒。毕竟人的成长有其自身的规律，需要经历快慢不一的过程，不仅认知的发展不能单纯求快，情感、态度、信念等方面的培养更无法以高速度立竿见影，如果太看重效率很可能适得其反。

（二）人工智能进入教学后的师生关系

对于人工智能进入教学后的师生关系，一方面教师要避免通过人工智能来强化自身的权威、对学生施加严格控制。这种严格控制有可能是无心之举——借助人工智能可以更精确地了解和分析

学生的言行举止，原本是为了更有针对性地实施教学，却在无意之中把学生置于其控制之下而失去自主性；也可能是有意为之——在教学中运用人工智能的目的就是为了更好地控制学生，因为人工智能为其提供了精准干预学生学习过程的条件，以前无法做到的控制由于有了人工智能而能够轻易做到。对于前者，需要教师明确的是，人工智能可以为细致准确地了解学生提供便利，也可以在无形之中让教师成为教学中的专制者，有必要对此保持一份警惕。对于后者，则需要教师建立起正确的学生观、技术观，学生作为具有自主性的人需要通过教学使其得到进一步的发展而非受到压制，在教学中运用人工智能不是为了维护教师的绝对权威而是为学生的自主发展提供更多的途径。

另一方面，教师不能把自己在师生关系中的角色与责任让渡给人工智能。从目前人工智能发展的速度来看，教师的不少教学工作有可能被人工智能所取代，如收集和整理知识信息、准确分析学生的学习状况、根据学生特点选择教学策略等等，人工智能做这些知识性、技能性的工作很可能比教师做得更好。然而，教师的职责不仅仅在于“教书”——让学生更快更好地去获取知识、习得技能，更在于“育人”——培养学生的世界观、人生观、价值观，提升学生的精神境界。“教书”或许可以通过人工智能去优化和实现，而“育人”则离不开教师的耳濡目染、言传身教。尽管人工智能技术已经发展到可以充当“教学代理”的角色，能够给学生布置作业，及时解答学生的疑难，甚至具备沟通、交流的能力，能够主动引导学生学习，但这种“教学代理”即使再智能也无法代替教师对学生全人格的影响，这是由教学的本质以及学生成人的需求所决定的。因此，对于人工智能时代的师生关系，我们需要关注的重点并不是教师的位置是否被人工智能取代，而是教师在与学生交往、相处的过程中如何更加富于人文关怀和人格魅力，从而更好地承担起人工智能无法承担的责任。

（三）教学虚拟世界与现实世界的关系

尽管越来越发达的虚拟技术使得教学中的虚拟世界与现实世界的边界越来越模糊，但再逼真的虚拟世界也只是对现实世界的模拟和拓展，现

实世界仍然是虚拟世界的来源和基础。因此，教师在教学中运用虚拟技术的最终目的不是为了虚拟而虚拟，而是为了帮助学生更好地认识现实世界。虚拟世界不论怎样引人入胜也只是学生认识现实世界的工具和中介，学生对现实世界的认识可以通过虚拟世界来延伸和深化，但不能用虚拟世界里的认识来支配甚至取代对现实世界的认识。学生也可以通过虚拟世界去探寻解决现实难题的办法，但问题的最终解决还是要回到现实世界来落实，否则，即使学生在虚拟世界学到了很多知识与技能，到了现实世界却仍然力不从心。这意味着学校教学在大量引进人工智能虚拟技术与设备、力图为学生打造一个高度智能化虚拟世界的同时，还应该明确教学的最终目的是让学生获得对现实世界的感悟，在现实世界里成长。

此外，虽然虚拟世界在丰富和拓展学生认知方面很有优势，但在培养学生的社会性方面存在天然不足；即使虚拟世界里也有交往、互动，甚至比现实世界更便捷，但虚拟的交往、互动无法达到现实世界的社会性；只有在现实世界里的真实交往才能让学生真正体验到人际间的理解、关爱、同情、友谊，懂得相互信任、支持、合作的意义，从而使其社会性得以健康发展。因此，学

校教学不能只是通过虚拟技术让学生虚拟地走出校园，而是要创造更好的条件让学生尽可能多地接触现实世界，带领学生到真实的现实生活中去观察、去交流，去直面现实世界中遇到的问题。只有这样，才能使学生在根本上完善人之为人的社会性。

参考文献：

- [1] 徐贵宝. 拥抱人工智能 2.0 新时代 [J]. 中国人工智能学会通讯, 2017 (5): 50-56.
- [2] 牟智佳. “人工智能 +” 时代的个性化学习理论重思与开解 [J]. 远程教育杂志, 2017 (3): 22-30.
- [3] 国务院关于印发新一代人工智能发展规划的通知 [EB/OL]. [2017-07-26]. http://www.gov.cn/zhengce/content/2017-07/20/content_5211996.htm
- [4] 陈凯泉, 等. 人工智能 2.0 重塑学习的技术路径与实践探索 [J]. 远程教育杂志, 2017 (5): 40-53.
- [5] 胡敏中, 贺明生. 论虚拟技术对人类认识的影响 [J]. 自然辩证法研究, 2001 (2): 57-60.
- [6] 何克抗. 教学代理与自适应学习技术的新发展 [J]. 开放教育研究, 2017 (10): 11-20.
- [7] 马尔库塞. 单向度的人 [M]. 刘继, 译. 上海: 上海译文出版社, 1989: 48.

(责任编辑: 苏荷兰)

When Teaching Meets Artificial Intelligence: Opportunities, Challenges and Solutions

Xin Jixiang

(School of Education Science, Hunan Normal University, Changsha Hunan 410081, China)

Abstract: Artificial intelligence is carrying out intelligentized reconstruction and remolding to the whole teaching process with an irresistible force, making it possible to improve teaching efficiency accurately, customize personalized teaching and educate in the virtual situation. The highly intelligent technology offers us unprecedented development opportunities for teaching, and also challenges education in terms of value orientation, teacher-student relationship and virtual world. We need to know how to cope with these challenges. First of all, no matter how powerful artificial intelligence is to teaching, it's just a tool to assist teaching. Students' development is always the ultimate goal. Secondly, teachers not only need to use artificial intelligence to provide multiple ways for students to develop autonomously, but also need to shoulder the responsibility that artificial intelligence cannot assume. In the end, besides using virtual technology to enrich students' cognition, teachers should also lead them into the real world and improve their social nature.

Key words: teaching; artificial intelligence; adaptive learning; virtual technology