

人工智能技术在外语混合式教学中的应用及生态链构建

马瑞

(兰州交通大学 外国语学院英语系,甘肃 兰州 730070)

摘要:混合式教学通过“线上+线下”相结合的方式,融合传统教学与网络教学的优势,已成为教育信息化时代教学发展的重要方向。混合式教学在实践中仍存在问题。智能代理、自然语言处理、模式识别以及数据挖掘等人工智能技术的发展与应用,不仅为解决上述问题提供了新的手段,而且现有的一些智能教学平台和教学系统的成功应用也证明人工智能能够为外语教学赋能。打造人工智能技术与外语混合式教学深度融合、可持续的良性互动的生态链,能促进外语教学进一步向个性化、精准化和智能化教学方向发展,从而加速外语教学信息化建设,改善目前外语教学现状,还能够大大提高外语应用型人才的培养效率。

关键词:人工智能;混合式教学;良性互动;生态链构建

中图分类号:G43

文献标志码:A

文章编号:1674-5884(2019)01-0115-07

信息技术发展推动了教学环境和教学方式的变革,在线学习、移动学习、MOOC学习和混合式学习等多种学习方式的涌现对传统教学产生了冲击,迫使教育工作者思考并改进现有的教学方式。在此背景下,“以学习者为中心”的混合式教学理念受到了国内外教育界的关注和研究^[1]。混合式教学是师生面对面的教学与在线教学活动和任务相结合的教学方式。相较于传统的课堂教学和在线教学,“线上+线下”的混合式教学方式能够满足面对面授课时的师生情感交流,又可以引入线上教学生成的数据,作出实时反馈,方便师生及时调整改进自己的教学活动和学习任务。

但是,在实际应用中,混合式教学方式还有诸多问题亟待解决。例如,线上学习任务 and 线下课堂教学脱节,呈现“两张皮”的现象。线上教学原本是对线下学习的补充和延伸,然而承担线下教学、作业和试卷批改的教师,原本教学任务就繁

重,再加上需要开展线上教学,因而在线上与学生的互动未能及时完成。此外,“线上教学资源的制作也需要教师来完成,这使得教师疲于应付,所制作的教学资源有时仅用于形式上的交差,质量堪忧。学生在线上互动时如果未能获得教师的及时响应,或者访问到的课程资源质量不佳,兴趣自然逐渐消去,课堂教学与在线学习割裂脱节现象则愈加加重。”^[2]所幸的是,近年来人工智能技术的不断发展和应用为上述难题的解决,也为现代教育的变革提供了有力的保障。

1 人工智能技术助力混合式教学

“人工智能”一词最早出自1956年美国的达特茅斯大学,发展至今已有60多年,现已成为一门涉及计算机科学、信息科学、心理学、哲学、认知神经科学、生理学等众多领域的前沿交叉科学^[3]。近年来,随着人工智能深度学习技术的开

收稿日期:20180911

基金项目:2017年度甘肃省“十三五”教育科学规划课题(GS[2017]GHB1936);全国高校外语教学科研项目(2017GS0029B);2016年度甘肃省高等学校科研项目(2016B-033)

作者简介:马瑞(1987-),女,回族,甘肃兰州人,讲师,硕士,主要从事外语教育教学及翻译研究。

发以及 Alpha Go 先后战胜人类围棋顶级选手的一系列突破性事件,社会各界开始思考如何将人工智能技术应用于自己所在的行业。在这一趋势下,教育人工智能(Artificial Intelligence in Education,缩写为 AIED)话题愈发受到国内教育界的广泛关注。在国外,人工智能在教育领域的应用这一课题已有 30 多年的学术研究史。学者们主要研究如何使学习在任何情形下(传统教室或是工作场合)都可以进行,从而变成一种终生学习。这种研究融合了 AI 相关的领域知识和一系列的学习科学(包括教育学、心理学、神经科学、语言学、人类学、社会学等)以打造一个自适应的学习环境以及灵活、兼容、个性化、高效的教育人工智能工具^[4]。也就是说,教育人工智能的核心就是实现精准、清晰计算后教育、心理和社会知识^[5]。可见,人工智能是一个强大的工具,它可以帮我们打开“学习的黑匣子”,让我们得以深入细致地了解学习是如何发生、如何进行的。不仅如此,混合式教学在实际开展中的很多问题都可以通过人工智能技术的引入得到解决。下文将从智能代理技术、自然语言处理技术、学习者模型和教育数据挖掘四个方面阐述人工智能如何促进外语混合式教学。

1.1 智能代理技术

智能代理技术(Intelligent Agent)由自含式软件程序构成,利用储存在知识库里的信息执行任务,具有高度智能性和自主学习能力;智能代理间能进行交流,共同执行单个智能代理所不能胜任的任务;能根据系统定义的规则,主动地通过智能化代理服务代理用户完成某项任务,并能推测用户的意图,自主指定、调整和执行工作计划;具有通过学习而获得知识、从经验中不断积累、提高处理问题的能力^[6]。智能代理集智能性和自主执行性等特性于一身,可以同时以学习者、教学者、管理者、监控者、评价者等身份出现,为互联网上的教学活动设计和实施提供可靠的技术支持,又可为学习者提供个性化的学习环境和资源。

1.1.1 学生代理

个性化的学生代理能够根据学习者的学习需求在线获取各种信息。以往的学习系统能够提供各种零散的材料,但学习者必须靠自己逐个查阅从中获得有意义的材料。学生代理不仅能够获取、编辑整理零散的信息,还可以进一步向学习者

推荐他们感兴趣的材料。学习者代理还可以通过一些数据发现学习者的个性特征、学习习惯等个人数据,并将这些数据信息反馈给教师代理或管理者代理,协助他们通过改进策略提高学生的学习成绩。

例如,学习者初次进入系统,可以选择自己感兴趣的或是教师规定的学习内容。据此,学生代理将会根据指令自动搜索匹配的各类学习材料,并将其按照一定的逻辑、类别、难易程度等分类整理并推送给学习者。自此学习者进行的一系列学习行为都会被代理记录下来,生成有关学习者的学习层次、学习时间、学习路径等一系列个性化的学习数据。当学习者再次登陆时,代理将会根据上次的学习数据推荐学习者可能感兴趣的学习材料。

1.1.2 教师代理

教师代理可以在学习者发出请求帮助时提供操作帮助。当学习者在不熟悉在线学习环境的情况下搜索其感兴趣的资料时总会遇到问题。这时教师代理会给予他们操作方法上的帮助,化解因技术问题导致的学习焦虑或恐惧,这点对于保持那些刚开始接触在线智能学习系统的学生的学习积极性和兴趣很关键。

在实际教学环节,教师代理可以根据课程的教学目标和学生的学习信息自主为学生制定恰当的学习目标、学习策略、学习内容和相关测验,并全程对学生的进行学习情况进行控制监督。与学生代理类似,在教学过程中学生的学习成绩、进度等数据将被完整收集记录下来,形成学生个人的模型数据库。并且教师代理根据学生的知识掌握情况可通过教学策略和自身的推理机制对教学过程遇到的问题自动求解、智能指导^[7]。这一过程的基本逻辑(包含学生代理和教育管理代理)如图 1 所示^[8]。

1.1.3 教育管理代理

教育管理者代理会根据实际教学情况自动生成,它的主要功能是监督教学活动,根据教学内容和学生对内容的学习掌握情况自发调节教学策略并提供给教师代理。同时,管理者还可以根据学生的模型数据为学生找到最佳的教师代理来指导学生学习,也可以在系统内部对一些代理进行调配,比如将长期闲置的代理撤销或分配到教学比较繁忙的站点,优化系统内部资源。

1.1.4 评价代理

评价代理在一个系统里主要扮演着学情分析的角色。它主要依据学生代理和教师代理提供的数据,再结合自身的运算逻辑和推理机制,对学习者在一段时间内的学习情况进行评估分析,其中包括学习者的学习态度、学习行为、学习成绩、学习能力等方面的数据。同时,评价代理还可以对系统为学生学习提供的支持、服务和效果进行评价。

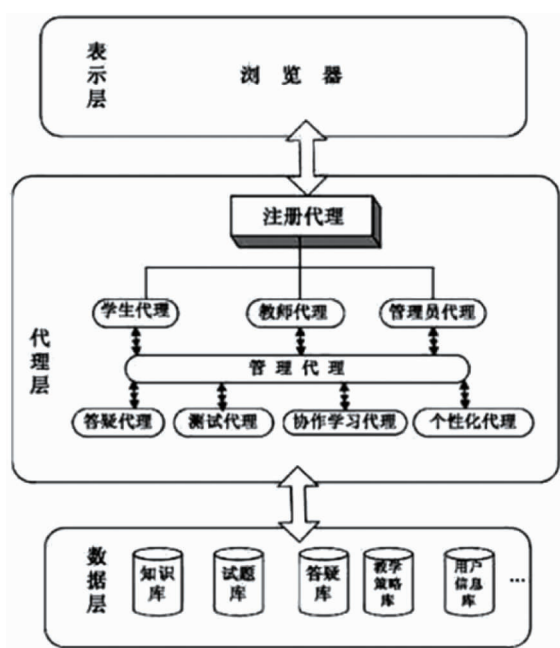


图1 智能代理的逻辑结构

1.2 自然语言处理技术

如果说智能代理技术的应用还不足以体现人工智能对外语教学的促进,那么自然语言处理技术则从诞生伊始就为外语教学提供了天然有利的支持。自然语言处理(Natural Language Processing, NLP)主要研究如何理解和产生人类自然语言包括语音和文字两种形式,而文字又包括词语形态、语法、语义、语用和篇章五个层次,相当于提高计算机的语言智能。具体方法需要借助语言学、心理学、社会学等多个学科的研究成果,如乔姆斯基语法体系;也要借助知识表示和机器学习的研究成果,如基于规则的产生式表示法是一种传统的自然语言处理技术^[9]。

自然语言处理技术的研究目标是让人类可以用自然语言与计算机进行人机交流,使信息可以更方便、快捷地传递。目前,随着该技术在理论、

资源方面的不断丰富和积累,它的研究领域也在不断扩大,并且已经有了一些具体应用,如国内的讯飞语记、智能作文批改系统、机器翻译、语音地理导航、智能聊天机器人等(见表1)。对外语教学而言,自然语言处理已经可以实现与学习者进行语音交互,基于语音的应答方式也被用于低风险测试和一些练习系统。在这方面,智能教学系统(Intelligent Tutoring System, ITS)已经比较成熟,也已被很多学者用于实证研究,表明该系统能够提高学生外语听说能力。此外,近些年MOOC(Massive Open Online Course)的崛起和运行背后也离不开一些技术手段,其中,自然语言处理技术发挥着巨大的作用,它可以大规模批改学生作业,大大提高了网络教学的效率。下表为自然语言处理技术在教育领域的一些创新应用^[10],从中我们可以发现自然语言处理技术能为外语教学改进带来的可能性。

1.3 模式识别

模式识别主要研究如何识别一般物体、图像和人类特征(语音、情感、体感等),它相当于计算机的感官系统。模式识别技术可用于识别学习者的情感、态度等一系列特征来提高学习者的学习体验。目前国际上已经有了模式识别在教育领域的应用先例,如D'Mello等人开发的一套基于人类眼动的智能教学设备^[11]。该设备可识别学习者当前的眼动频率并判断学习者注意力是否分散,适时地引导学习者将注意力集中到教学动画上。

可见,模式识别技术可以将捕捉到的图像数据上传到服务器,及时干预学习者的学习进程,帮助学习者增强学习的体验和效果。可以预见,如果在智能外语教学系统中嵌入该技术,外语学习者的一系列面部表情和相关的情感体验(兴奋、无聊、沮丧等)都将被即时捕捉并反馈给教师代理,从而对当前教学策略进行调整,加强学生的学习动机和参与度,减少学生外语学习的挫败感。此外,学习者在一段时间内的情感数据还可以帮助教师对学生的心理作出判断,帮助学生制定符合其学习状况、增强其学习兴趣的学习策略和内容。总之,具有人文关怀的模式识别技术特征可以促进学习者的个性化学习需求,在当前教育个性化时代有着广阔的应用前景。

表1 自然语言处理技术的教育应用分类

应用分类	教育应用实例
文本的分析与知识管理	作文(译文)自动评价
	作文(译文)自动纠错
	情感分析
	知识图谱
	话语和文体分析
	剽窃检测
	用于课程评价、教学和课程开发的机器翻译
	非字面语言(如隐喻)检测
	术语提取
	知识本体构建
人工系统(机器人)的自然语言界面	智能问答系统
	计算机和学生之间的多模态交流
	语音识别及合成系统
	学习系统中的知识表示
语料库在教育工具中的应用	学习系统中的概念可视化
	学习者语料库和其他语料库的数据挖掘工具
	语料库及其检索工具
	计算机辅助语言教学
	测试问题的自动生成工具
	适应性学习材料开发工具
	电子书包
	个性化课程内容的电子学习工具
	面向语言学习的教育游戏

1.4 教育数据挖掘

近些年,大数据已成为各行各业决策的依据,继互联网、云计算、物联网后,教育可以说是与大数据关联最紧密的一个行业领域。而且随着各类在线教学系统的涌现,教育数据将会激增,显然传统的数据统计和分析工具无法处理这些庞杂海量的教育数据,而大数据却可以对教、学、研、用、管等多个角度的数据进行收集和分析,以提取出对学生学习行为和教师教学情况的反馈和建议,为改善教学质量决策提供依据^[12]。教育数据挖掘(Educational Data Mining, EDM),指从教育过程中产生的数据库当中挖掘知识,通过一定的算法发现隐藏的模式和信息。教育数据挖掘的高效实用可从发现学生学习和教师教学的模式和趋势以及进行教育资源管理两个角度得到验证。

从教学角度来看,教育数据挖掘是运用大数据算法对学习过程产生过的大量数据进行分析,借助建模方法,挖掘这些数据中有价值的信息,发现学生各种学习行为的内在逻辑,从而作出最正确的教学决策,并对学生以后的学习行为

和模式进行预测。同时,教育数据挖掘也可对教师的教学策略、教学内容、教学指导等方面的数据进行收集分析,挖掘教师的教学支持、教学效果之间的关系,帮助教师改进教学策略,提高学生学习效果。“大数据技术被全面地应用于教育领域,意味着更多的学习过程信息被捕捉和分析,促进教师及时掌握学生的学习动态并加强与学生的全方位互动与了解,促进更科学的学习行为评价。了解不同学习者的学习行为特征有助于教师作出科学的教学决策,有助于为学生提供更为有效的教育服务”^[13]。由此可见,基于教育大数据挖掘和学习分析技术,教育者可以更加深入地了解学生学习的情况、发现学习规律,为打开“学习的黑匣子”,以使精准预测每个学习者的学习需求和特点并为其定制个性化的自适应学习成为可能。

从教育资源管理角度来看,教育数据挖掘则促进了教育资源的开发与共享。由于大数据技术可以对海量教育资源进行存储、分类、分析和计算,因而可以避免一些教育资源的重复建设、管理效率低下等问题,可以实现教育资源的开放、流

动、互补和共享。

2 人工智能技术的外语教学应用案例

目前国内外已经有一些专家致力于开发人工智能教学系统,并在实际应用中取得了很好的效果。如国内这一领域的专家贾积友曾在 AI Magazine 上介绍了他开发的一款 Computer Simulation in Educational Communication (CSIEC, 汉语名为“希赛可”)的智能英语教学系统。国外研究者开发的 The Tactical Language and Culture Training System(TLCTS)可迅速帮助学习者获得某一门外语的交流技巧和文化背景知识。这些系统的开发和应用验证了人工智能在外语教学方面的优势,为该领域的研究者深入探寻人工智能在教学中的潜能提供了经验支撑。

2.1 CSIEC 智能英语教学系统

CSIEC 不仅仅是基于自然语言处理技术的人机对话系统,还是一套针对学习者和教师的评测系统。该系统的开发从某种程度上是为了改善当前外语教学的现状,即将计算机的口语会话系统用于与学习者进行对话,这种交互式的基于网页的系统可以使英语学习者随时随地与“搭档”进行对话,满足学习者对一对一交流的个性化、高频次需求。

为了适应学习者的不同偏好,该系统能够提供几种用户界面和会话模式。起初学习者会选择通过说或写的方式与系统进行交流,无论哪种情况他们都可以听到系统合成的语音并且通过微软的代理技术看到屏幕上搭档的化身。学习者也可以通过安装了语音识别软件的麦克风与系统进行会话。随后,系统可以按照学习者的要求检查之前输入的拼写或者语法。学习者和系统可以就某个给定的话题或者不受话题限制进行会话。话题不受限制会更有利于英语口语较流利或书面功底较好的学习者,当然也比较适合性格外向、喜欢交流的学习者。对于英语基础较差或者性格内向的学习者而言,由于他们与系统进行的虚拟对话相对匮乏,学习者可以选择通过代理指导他们进行会话^[14]。

尤为重要的是,对 CSIEC 系统的评估结果显示 CSIEC 系统在英语教中能很好地辅助学生学习语言,增加学生进行英语交流的自信心,增强他们的学习兴趣,帮助他们掌握实用的表达法并且提高听说水平。系统的一些功能如自由交谈、

给定话题对话以及听力训练已成为英语实际教学中的一部分。

2.2 TLCTS 外语语言文化学习系统

TLCTS 系统可以帮助学习者在游戏中迅速获取所学外语的交流技巧和文化背景知识。该系统主要用于提高学习者的口语交际能力,学习者只用学会使用外语进行交流才能顺利参与游戏、完成课程。同时,TLCTS 系统关注学习者完成特定类型任务时所需的语言文化知识,能够给学习者提供丰富、逼真的场景达成特定任务目标。

目前该系统已开发出包括伊拉克语、法语等多种语言的培训系统来帮助美国士兵、商人、非政府组织机构的工作人员和高校学生尽快熟悉并掌握某一语言以开展工作和交流。人工智能技术在 TLCTS 系统中发挥着多重功能。言语是其主要的输入模式,因此语音识别是其中的一项底层技术。值得注意的是,游戏在 TLCTS 系统中起着关键作用,每门课程中都融合了一个基于特定场景的任务游戏,里面有很多虚拟人物与学习者在不同场景下进行对话。人工智能技术也被用于虚拟人物作决策并支撑他们做出一系列的行为举动,因此学习者可以有很多机会进行会话练习。与此同时,学习者建模软件则持续监控学习者对每项交流技巧的应用以此来评估学习者的掌握水平,帮助教师和指导人员实时跟踪学习者的学习效果并且通过软件对学习者在薄弱环节加强指导^[15]。可见,TLCTS 系统侧重在短时间内训练学习者掌握某一外语的交流能力,实用性较强。试想如果将该系统引入国内外语教学,很多外语学习者的听说能力将会得到提高,学习者对于一对一交流的需求也会在一定程度上被满足。

3 人工智能与外语混合式教学的融合及生态链构建

智能代理、自然语言处理、模式识别和教育数据挖掘是人工智能技术当中具有代表性的底层技术,它们已经被广泛应用于一些在线智能教学系统和教学平台,并且帮助学习者获得了良好的学习体验和学习效果。目前,外语混合式教学理念已被很多教育者接受、实践,前文所述若干混合式教学中出现的问题都可以通过人工智能技术的应用得到解决。这些解决方案不仅极大地节省了外语教师人力资本,减轻甚至完全转移了外语教师的教学负担,而且提供了精准化、个性化的教学方

案,这在人工智能技术未出现前是一项工作量难以想象的浩大工程。

2017年7月,我国国务院发布《新一代人工智能发展规划》,将人工智能研究提升到国家战略层面。“神经网络、机器学习等人工智能关键技术的发展使得学习者学习过程中产生的海量图像、语音、文本数据、个性化特征信息等的挖掘更为精准,为推动我国混合式教学和现代教育变革提供了有力保障。”^[3]因此,人工智能技术与外语混合式教学的深度融合不仅可以填补外语教学需求的缺口,还可以为国家培养众多的外语应用型人才提高效率。据此,本文提出基于人工智能技术的外语混合式教学生态链,试图从理念层面阐释英语混合式教学的开展过程。

如图2所示,混合式教学的线上和线下环节并没有明确的分野,二者在整个教学环节中高度融合。在线下课堂教学中,一方面教学内容是教师根据在线平台对学习者以往的学习情况进行数

据挖掘后调整所得,因而针对性和适用性更高。同时,教师可根据平台显示的学习者对某项内容的掌握程度适时调整教学策略和进度。另一方面,由于学习者已经了解在线平台对自身学习效果的评估,因而可以在课堂上改变自己的学习策略,并在课后根据在线平台推荐的内容强化或补齐某项知识。在线平台则主要承载着给学习者提供量身定制的学习任务、评估学习效果、提供建议、推荐学习内容;对学习者的海量语音、文字、表情等数据做出推算,生成学习者画像并为每个学习者建立个性化的信息库从而为教师决策提供基础。该生态链的底层技术完全建立在目前已经开发出来的人工智能技术基础上,因此也就意味此前大量的线上教学工作量将大大减轻,教师可以将主要精力放在教学内容的设计、策略的调整和教学方法研究上面,教学效果较之前也会有所提高。

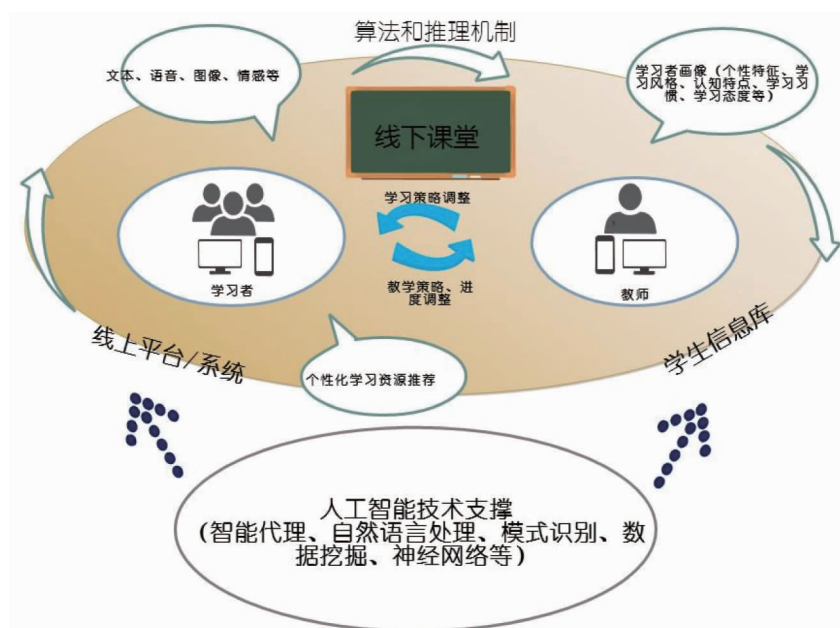


图2 基于人工智能技术的外语混合式教学生态链

4 结语

外语混合式教学作为一种“线上+线下”的新型教学方式优于传统教学方式的地方,在于它既能够通过线上多样化的教学资源 and 活动弥补课堂教学环境、方式、资源单一的不足,又不失传统课堂面授中师生的情感互动。尽管如此,外语混合式教学在实践中还是有若干问题,这些问题在当

前都可以通过人工智能技术得到快速、有效的解决。人工智能技术与混合式教学的高度融合不仅能够促进外语教学进一步向个性化、精准化和智能化教学方向发展从而加速外语教学信息化建设,改善目前外语教学现状,还能够大大提高外语应用型人才的培养效率。从上述对若干人工智能底层技术和现有应用人工智能技术的成功案例来看,外语混合式教学的需求将为人工智能的发展不断提供新动力,而人工智能的发展应该以满足

需求为导向,从而构建人工智能技术与外语混合式教学高度融合的生态链,形成二者可持续的良性互动模式。

参考文献:

- [1] 何克抗.从 Blending Learning 看教育技术理论的新发展[J].国家教育行政学院学报,2005(9):37-48,79.
- [2] 戴永辉,徐波,陈海建.人工智能对混合式教学的促进及生态链构建[J].现代远程教育研究,2018(2):27,24.
- [3] 徐鹏,王以宁.国内人工智能教育应用研究现状与反思[J].现代远程教育,2009(5):3-5.
- [4] Luckin R, Holmes W, Griffiths M, et al. Intelligence Unleashed. An argument for AI in Education[M]. London: Pearson, 2016.
- [5] Self J. The Defining Characteristics of Intelligent Tutoring Systems Research: ITSs Care, Precisely[J]. International Journal of Artificial Intelligence in Education(IJAIED), 1999(10), 350 - 364.
- [6] 李国徽,王洪亚.基于 Agent 的网上协同学习环境实现[J].微型电脑应用,2004(3):43-45.
- [7] 何克抗.现代教育技术和优质网络课程的设计与开发[J].中国大学教学,2005(1):16-21.
- [8] 文孟飞,徐峥立,阳春华.基于智能代理技术的远程开放网络教学系统[J].中国电化教育,2006(1):90.
- [9] 周明,丁璐.基于智能代理的远程教学系统模型设计[J].福建电脑,2007(4):148.
- [10] 贾积有.人工智能赋能教育学习与学习[J].远程教育杂志,2018(1):41.
- [11] 王萌,俞士汶,朱雪峰.自然语言处理技术及其教育应用[J].数学的实践与认识,2015(20):155.
- [12] D' Mello S, Olney A, Williams C, et al. Gaze Tutor: A Gaze-reactive Intelligent Tutoring System[J]. International Journal of Human-Computer Studies, 2012, 705 :377-398.
- [13] 裴莹,付世秋,吴锋.我国教育大数据研究热点及存在问题的可视化分析[J].中国远程教育,2017(12):48-50.
- [14] Jiyu, Jia. An AI Framework to Teach English as a Foreign Language: CSIEC[J]. AI Magazine, Summer 2009(2):62.
- [15] Johnson W. Lewis and Andre Valente. Tactical Language and Culture Training Systems: Using Artificial Intelligence to Teach Foreign Languages and Cultures[J].AI Magazine, 2009(30):72-84.

Application of Artificial Intelligence in Blended Foreign Language Learning and the Construction of Its Ecological Chain

MA Rui

(School of Foreign Language, Lanzhou Jiaotong University, Lanzhou 730070, China)

Abstract: Through the combination of online and offline teaching, blended learning, with advantages of both traditional and online teaching, has become an important educational trend in recent years. Nevertheless, there are some problems occurring in practice. The development and application of some artificial intelligence (AI) technologies such as intelligent agent, natural language processing, pattern recognition and data mining not only provide solutions to these problems, but the success of some existing intelligent teaching platforms and systems also prove that artificial intelligence empowers foreign language teaching and learning. On that account, it is proposed to build an ecological chain with close integration of AI technologies and blended foreign language learning that is characterized with a sustainable and positive interactive ecological chain. It will not merely promote the development of personalized, precision and intelligent teaching, accelerating the process of informatization of and improving the status quo of foreign language teaching, but will significantly increase the efficiency of cultivating practical foreign language talents.

Key words: artificial intelligence; blended learning; positive interaction; ecological chain

(责任校对 谢宜辰)