

多元智能视域中的人工智能技术发展及教育应用

陈维维

(南京晓庄学院 人工智能学院, 江苏 南京 211171)

[摘要] 人工智能技术的发展需求、国家人工智能发展战略规划都对智能技术的教育应用提出了迫切需求,从多元智能的视角厘清智能技术的发展程度及其教育运用显得尤为必要。文章在阐述人工智能概念与分类的基础上,分析了人工智能的计算机视觉、自然语言理解与交流、认知与推理、机器人学、博弈与伦理、机器学习等六大主要领域的技术特征,以多元智能为参照,建立了人工智能与多元智能的结构对应关系,从多元智能空间结构的技术实现程度、时序结构的技术框架达成程度分析了人工智能的研究现状和未来发展的趋势,探讨了人工智能技术应用于教育的发展方向和建设。

[关键词] 人工智能; 多元智能; 教育应用; 技术发展

[中图分类号] G434 **[文献标志码]** A

[作者简介] 陈维维(1971—),女,江苏如皋人。教授,博士,主要从事学习力、移动学习、人工智能教育研究。E-mail: cwwnj@njxzc.edu.cn。

距 1956 年达特茅斯会议提出“人工智能(Artificial Intelligence, 缩写 AI)”一词已有 60 多年,虽然其间人工智能技术的发展经历了两次低谷,但自 1997 年 IBM 的深蓝(Deep Blue)在国际象棋的对弈中战胜了世界冠军卡斯帕罗夫后,IBM 的超级电脑 Watson、卡内基梅隆大学的无人车 Boss、苹果公司的智能语音 Siri、波士顿动力公司的机器人、Google 的无人驾驶、Deep Mind 团队的 AlphaGo 等技术一直在更新着人们对于人工智能的认识和体验,特别是人机大战中 AlphaGo 完胜柯洁,再加上具有自我学习能力的 AlphaGoZero 又战胜了 AlphaGo,这使得人们意识到:人工智能的第三次发展浪潮来势如此迅猛。

当今,全球发达国家都从国家机构、战略部署、资本投入、政策导向、技术研发、人才培养、构建产业链和生态圈等方面集中发力,力求在未来全球竞争中占得先机。我国 2016 年以来,已将人工智能领域建设提升至关乎国家竞争力、国家安全的重大战略,相继发

布了《“互联网+”人工智能三年行动实施方案》《新一代人工智能发展规划》,以及“四大”国家新一代人工智能开放创新平台:百度的自动驾驶、阿里云的城市大脑、腾讯的医疗影像、科大讯飞的智能语音,力图在新一轮的国际科技竞争中占据制高点,掌握主导权。

人工智能生态产业链的不断完备和升级必然带来对人工智能人才的迫切需求,《新一代人工智能发展规划》^[1]指出:利用智能技术加快推动人才培养模式改革、教学方法改革,构建新型教育体系……实施全民智能教育项目,在中小学阶段设置人工智能相关课程,逐步推广编程教育,鼓励社会力量参与寓教于乐的编程教学软件、游戏的开发和推广。

然而,人工智能技术涉及认知科学、心理学、计算机科学等多个学科,其应用领域广泛,影响力深远,这使得教育工作者在规划和思考其教育应用时,往往难以把握其技术核心内涵,难以权衡其应用于教育的可能性、适切性、全面性。本文拟从人工智能技术的发展

基金项目:2018 年南京市高等教育人才培养创新实验基地“机器人创客教育基地”项目(项目编号:宁教高师[2018]2 号);2017 年江苏省高等教育教改研究立项重点课题“历史视域下的江苏教育技术发展与教学促进研究”(项目编号:2017JSJG425)

现状与特征分析出发,以人类多元智能的视角分析当前人工智能的技术优势与未来发展方向,探讨人工智能技术的教育应用。

一、人工智能的发展现状与呈现特征

人工智能从最初的研究范畴、模拟人类智能的设想,发展到构建具有一定智能的人工系统、硬件和软件,再到当前的关键技术突破、业态聚集,人工智能已然处于时代和科技发展的“风口”,其重要性不言而喻,但对其进行理性分析也不可或缺。

(一)人工智能的概念界定

说到人工智能的含义,有一点是非常明确的,它不是人类或其他动物所表现出来的自然智能^[1],而是一个与其相比较的概念。达特茅斯会议上,科学家们讨论创造出人工大脑的可能性,首次提出了人工智能这一概念,将其界定为^[2]:使一部机器的反应方式像一个人在行动时所依据的智能。这个定义只是提出了人工智能研究的最终目标和判断人工智能的标准,对于人工智能的具体研究内容并没有给出说明。

到目前为止,人工智能的概念并没有一个公认的说法,不同研究者会基于不同认识、实践和研究基础给出不同的定义,即使同为 MIT 人工智能实验室不同时期掌门人的教授们也不例外。如人工智能一词的创造者、图灵奖获得者 John McCarthy 教授认为^[3]:人工智能是制造智能机器,特别是智能计算机程序的科学和工程,它与使用计算机来理解人类智能的相似任务有关,但并不局限于生物学上可观察到的方法。人工智能的奠基者之一、图灵奖得主 Marvin Lee Minsky^[4]认为,人工智能就是研究“让机器来完成那些如果由人来做则需要智能的事情”的科学,曾说过“在某些地方,一些计算机将会比大多数人更聪明”。Patrick Winston 教授则对机器需要完成的任务描述得更具体些:人工智能是对计算的研究,以使它们能够感知、推理和行动^[5]。

从上述定义可以看出,(1)人工智能需要制造智能机器或开发智能计算机程序;(2)这些机器或程序能做类似于人的智能工作或完成类似于人类智能的任务,如感知、推理和行动;(3)这些工作或任务并不止于人类的生物学上可以观察到的任务,有可能会超越。

(二)人工智能的分类

人工智能通常被分成三类:(1)专用人工智能,以一个或多个专门领域和功能的研究为主,目前正处于高速发展阶段,已取得较为丰富的成果,如计算机视觉、语音识别等,目前的人工智能大多属于这一类;(2)通用人工智能,机器与人类一样拥有进行所有工作的可能,关

键在于自动地认知和拓展,目前的研究还远未达到这一目标;(3)超级人工智能,即具有自我意识,包括独立自主的价值观、世界观等,超过通常人类智能的人工智能,目前还只是存在于科幻小说和电影当中。

人工智能还有多种分类方法,如从机器有无生命体出发,将人工智能分成弱人工智能和强人工智能^[6]。前者指的是没有生命体的机器智能,通常专注于某个狭窄的任务领域;后者则为有生命体的机器,拥有意识和思想,目前还没有实现,处于假设当中。也有从具体的智能任务出发,将人工智能分为感知智能、认知智能和创造性智能。感知智能,即对感知或直觉行为的模拟和拓展,如视觉、听觉、触觉等;认知智能是对人类深思熟虑行为的模拟和拓展,包括记忆、推理、规划、决策与知识学习等高级智能行为;创造性智能,如顿悟、灵感等,显然这方面的研究还未开展。

(三)研究领域及其技术特征

作为一个学科,人工智能是自然科学、社会科学、技术科学三向交叉的综合学科,涉及多个学科,其研究领域也非常广泛。UCLA 计算机科学教授朱纯松将其归纳为计算机视觉、自然语言理解与交流、认知与推理、机器人学、博弈与伦理、机器学习六大主要领域^[7]。

1. 计算机视觉(Computer Vision)

作为一个让机器人拥有智能行为的垫脚石^[8],计算机视觉旨在模拟人类的视觉系统,去从数字图像或视频中获得对视觉材料的高水平理解,包含了模式识别、图像处理、图像分析、机器视觉等。计算机视觉系统可以作为感知器之一,为后续的决策提供信息。

2. 自然语言理解与交流(Natural Language Understanding and Communication)

自然语言理解与交流可以简称为自然语言处理,是人工智能的关键组成部分,是使机器能够阅读和理解人类语言,特别是可以使用自然语言用户界面和直接从人类编写的资源中获取知识,并与人进行对话、交流。自然语言处理的一些直接应用包括信息检索、文本挖掘、问题回答^[9]和机器翻译^[10],在 web 搜索、社交网络、生物数据分析和人机交互等领域有广泛应用。

3. 认知与推理(Cognition and Reasoning)

认知与推理是人工智能的核心,主要的研究方向有知识表示、推理和问题解决、规划等。知识表示的目标是让机器存储相应的知识,并且能够按照某种规则推理演绎得到新的知识。早期的推理是直接模仿人类的逻辑推理方式,面对不确定或不完整信息时,需要运用概率进行推理,而面对天文数量级的数据时,最有效的算法成为推理研究的关键。规划意味着智能代

理必须能够制定目标和实现这些目标,并在结果不确定的状态下进行推理,改变计划并达成目标。知识库中能否包含各种物理和社会常识,特别是在我们这个 世界和社会最基本的、能举一反三的知识,成为制约 认知和推理的瓶颈和关键。

4. 机器人学(Robotics)

机器人学是一项涵盖了机器人的设计、构造、操 作和应用的跨领域科技,就如同计算机系统的控制、 感觉反馈和信息处理^[12]。机器人需要执行特定的任 务,如搬运物体和导航等,这就需要在空间上认识它 周围的环境,学习并建构其环境地图,弄清如何从一 点运动到另一点,并执行这一运动^[9]。目前这一领域发 展非常迅速,已开发出用于家庭、工业、军事,甚至教 育的各种类型机器人。

5. 博弈与伦理(Game and Ethics)

博弈涉及的是智能机器与人类的较量,Google DeepMind 的 AlphaGo 近两年分别战胜了围棋高手李世石、柯洁,引起人们对于人工智能与人类博弈的高度关注。其实,早在 1997 年 IBM 公司研制的 Deep Blue 系统首次在正式比赛中战胜国际象棋世界冠军 Garry Kasparov,就已经树立了第一个人工智能在博 弈领域战胜人类的里程碑,并引发了对伦理问题的热 议。此外,人工智能在另一棋牌项目——德州扑克中 与人类的较量中,Tartanian、Clau-do 于 2014、2015 年 都战胜过该领域的顶级专家。博弈的较量刺激了算法 博弈论的发展,AlphaGo 就是集成了深度学习、强化 学习、蒙特卡洛树搜索才取得了成功。

6. 机器学习(Machine Learning)

机器学习自诞生以来就是人工智能研究的核心 概念之一,是使计算机具有智能的根本途径,指的是 对通过经验自动改进的计算机算法的研究^[13],即它 通过计算机模拟或实现人类的学习行为,以获取新的 知识或技能,重新组织已有的知识结构,使之不断地 改善自身的性能。机器学习的应用遍及人工智能的 各个领域,如数据挖掘、计算机视觉、自然语言处 理、生物特征识别、搜索引擎、语音和手写识别、机 器人运用等。

以上的六个人工智能研究领域当中,前五项是 “问题领域”,即人工智能努力去解决的具体问题;第 六项机器学习是“方法领域”,即解决上述问题所需用 到的核心方法。

二、人工智能发展中的多元智能观察

人工智能既然是模拟和拓展人类智能,去完成那

些需要一定人类智能才能完成的任务,那么人类到底 有哪些智能,而人工智能已有的技术是否或在多大程 度上实现了这些智能,这是其进行教育应用的前提。

霍华德·加德纳教授“通过大量心理学的实验数 据和实例的观察分析”,提出了多元智能理论,突破了 原先唯智商的单一智能、用测验评价学业的传统观 点,更准确地反映了人类思考和学习的不同方式^[14], 被认为是可以引领教育技术研究与实践发展的新理 念^[15],这给我们进行智能研究与教育实践提供了一个 更为合理有效的视角。

(一) 多元智能的含义与结构

加德纳将智能被定义为“一种生理心理的潜能, 它可以处理在一定文化背景下被激活的信息,去解决 问题或者创造一种在特定文化中有价值的产品”^[16]。 由加德纳对智能的定义可以看出,人类的智能具有如 下特征:(1)智能是人的潜在能力,具有生物学、心理 学的特性;(2)智能的作用是能解决问题,或创造产 品;(3)智能作用是否能发挥取决于特定文化的价值, 文化中的机会,以及由个人和家庭、学校的教师和其 他人所作出的决定;(4)智能作用的发挥涉及信息处 理的心理过程。

加德纳将人的智能分成七种类型:语言智能、音 乐智能、逻辑—数学智能、空间智能、身体运动智能、 人际智能和自我认知智能,详细描述了七种智能的终 极状态,以及该类型智能的核心要素。加上 1995 年加 德纳提出的第八种智能——自然探索者智能,我们用 表 1 进行归纳和梳理。

表 1 加德纳的多元智能类型^[17]

智 能	终极状态	核心要素
逻辑— 数学智 能	科学家、数学家	辨别、逻辑或数学模式的敏感性和能力; 处理长串推理的能力
语言 智能	诗人、记者	对词语的声音、节奏和意义的敏感; 对语言的不同功能的敏感性
音乐 智能	作曲家、 小提琴家	创造和欣赏节奏、音调和音色 的能力; 欣赏音乐表现力的形式
空间 智能	航海家、雕刻家、 工程师、画家	能够准确地感知视觉空间世界 并在最初的感知上进行转换
身体运 动智能	舞蹈家、运动员、 外科医生、 手工艺大师	有能力控制身体的动作和熟 练地处理物体

续表 1

身体运动智能	舞蹈家、运动、 外科医生、 手工艺大师	有能力控制身体的动作和熟练地处理物体
人际关系智能	政治家、心理医生、 教师、销售商	理解他人的情绪、性情、动机和欲望,并作出适当的反应
自我认知智能	有详细、精准、 自我认识的人	获得自己的感觉,并能辨别它们,并利用它们来引导行为了解自己的长处、短处、欲望和智慧
自然探索者智能	博物学家、猎人、 渔夫、农夫、园丁	辨别环境(不仅是自然环境,还包括人造环境)的特征并加以分类和利用的能力

(二) 人工智能与多元智能的空间结构对应关系

从空间结构上来分析,以八种多元智能为参照,人工智能的六个主要核心技术领域在一定程度能模拟和实现一些人类的多元智能,其对应关系大致如图 1 所示(线条的粗和细表示对应关系程度的高和低)。

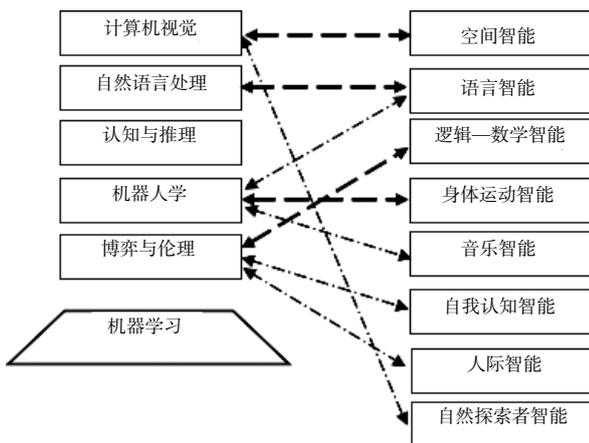


图 1 AI 技术研究领域与多元智能的相对关系

计算机视觉研究的是从视觉维度去“感知”外部环境,包含了对目标的识别、跟踪和测量,以及对采集的图片或视频进行处理以获得场景的三维信息等,为后续的决策提供依据。计算机视觉可以类比人类多元智能中的空间智能,但与空间智能相比,计算机视觉在视觉观察方面取得了不错的进展,但在视觉敏感度、图像理解等方面还需要技术突破,也就是说人工智能实现了一定程度的“感”,但“知”还远远谈不上。

自然语言处理研究的是实现计算机与人之间用自然语言进行有效沟通,包含了对自然语言的识别、文本意义的理解、以自然语言来表达给定的意图和思想等,即自然语言的理解和生成。当前的自然语言处理研究中,语言识别与语音合成技术自上世纪 80 年代以

来取得重大进展,如科大讯飞公司的讯飞语点专注于中文的语音技术,识别率高达 95%。与人类的语言智能相比,自然语言处理在语言文本的所处语境约束、文本与其对应的生活知识和专门知识的关联方面还缺乏研究,这成为高质量自然语言理解的主要难题。

认知与推理主要是对人类认知过程的模拟,而人类的认知又是极其复杂的,迄今还未能揭示其全貌。所以人工智能在这方面的研究只能是对认知的某些方面进行模拟,如认知建模、知识表示、判断推理、问题求解等。认知与推理将思维作为研究核心,理论上说它与所有的多元智能都有关联,因为每种多元智能都需要有对自身的认知、判断、决策、行动和发展,而这些都需要用到认知和推理,但从目前认知和推理技术的发展来看,主要还聚焦于逻辑判断、数学运算等方面,对于其他人类智能的影响力还远远不够。

机器人学是近年来发展快速的人工智能之一,主要研究开发机器以代替人类从事某些工作,如灾害救援、工业制造等,其中有一个重要的分支是研究类人机器人,即模仿人的行走、搬运、讲话、认知等一些人类能做的行为,甚至还有用机器作曲模拟人类音乐智能的研究。

计算机博弈是人工智能领域极具挑战性的研究方向,模仿人类棋手的思维过程,以棋类、牌类等为研究载体,构建一种更接近人类智能的博弈信息处理系统,并可以拓展到其他相关领域,解决实际与博弈相关的复杂问题^[18]。在国际象棋和围棋的人机博弈中,计算机智能已战胜并超过了专业选手的专业能力,甚至有 AlphaGo Zero 可以抛开对人类棋谱的学习,而进入从零开始的自我学习新阶段。但在军棋、麻将、桥牌、扑克等非完备信息博弈,以及具有模糊性和随机性的不确定性博弈方面,还有待进一步的研究^[19]。

人机博弈加剧了人类原本就已存在的技术恐慌。由于当前的人工智能技术缺乏伦理的原则和规制,只是根据人类设置的程序执行人类的命令,一方面担心技术如果被不法分子利用,后果堪忧;另一方面,人工智能技术已经引起的和可能带来的一些人权伦理、责任伦理、道德伦理、代际伦理、环境伦理等问题,也需要正视并得到合理的解决^[20]。

机器学习是模拟人类的学习行为,以获取新知,不断改善自身的性能,是人工智能研究的基础和活跃领域。机器学习的能力强弱关键在于算法,如上世纪 80 年代末期出现的浅层学习(Shallow Learning)运用的是基于人工神经网络的反向传播(Back

Propagation, 简称 BP)算法^[21],而深度学习由 Geoffrey Hinton 于 2006 年提出^[22],是基于深度卷积神经网络(Deep CNN)的计算模型,成为物体识别的主流方法,也是目前在某些垂直细分领域唯一能达到人类水平的计算模型。2015 年,Google 的 FaceNet 对人脸的识别率达到了 99.53%^[23],超过了人类的传统视觉识别方法约为 97.53%的最好结果。

三、多元智能视域中的人工智能发展展望

从一定意义上来说,人工智能主要研究用人工的方法和技术模仿、延伸和扩展人的智能,实现机器智能^[24],因此,我们可以以人类的多元智能为参照,从多元智能空间结构的技术实现程度、时序结构的技术框架达成度来分析人工智能的研究现状和未来发展的趋势。

(一)空间结构:多元智能的人工智能技术实现

根据上述分析,以八种多元智能为参照,我们可以大致用蜘蛛图呈现人工智能在这八种智能方向上不同的模拟或实现程度,如图 2 所示。从总体上来看,人工智能目前主要聚焦于对个体自身的感知、认知、语言、运动等智能的模拟,对于自我认知、人际、人与自然关系方面的模拟较少。相比较而言,人工智能技术在逻辑与数学智能、语言智能、身体运动智能、音乐智能方面模拟和实现的程度较高,在空间智能方面有一定的发展,而在自我认知智能、人际智能、自然探索者智能方面的发展程度较低,甚至有的基本还没有展开。

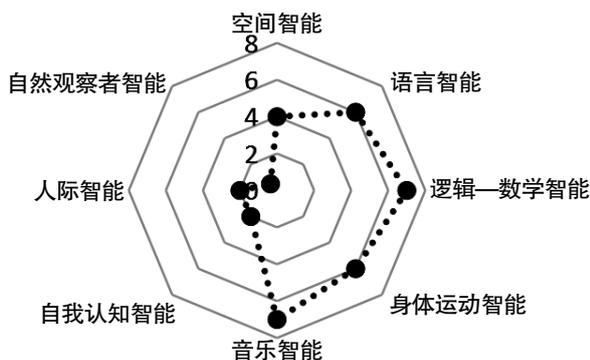


图 2 AI 技术在多元智能各个维度的发展程度示意图

虽然前面只是从八种多元智能的角度去分析人工智能技术的发展,但这八种智能并不是人类智能的全部,因为人类智能是多元智能的综合体,每种多元智能都有不同的表现方式,相互影响,且具有发展性、文化性、情境性等特点。

(二)时序结构:人工智能技术框架

从空间上来说,人工智能用机器模拟和拓展人类以实现语言、逻辑—数学、空间、身体运动、音乐等人类智能;从时序结构上来说,其本质是对人的意识与思维

的信息过程的模拟^[25]。因此,我们可以运用认知信息加工的理论方法来分析人工智能发展的技术框架。

人工智能的先驱纽维尔(Newell)和西蒙(Simon)于 1972 年提出了信息加工的一般原理^[26],他们认为包括人和计算机在内,信息加工系统都是由感受器、处理器、记忆和效应器组成的。按照信息加工思维方法,目前的人工智能技术都可以归纳到信息加工的框架下,如机器视觉、语音识别是属于感受器的功能,自然语言理解、认知与推理、博弈、机器学习等属于处理器的功能,我们有时也可称其为认知智能,而人工智能的这些感知与认知能力是通过学习,而不是编程获得,这也是它与以前的计算机系统之间的重要差别。自然语言交流、机器人学更多的是作为效应器的功能而存在,也可称其为行动智能。人工智能系统的存储器可以发挥记忆部分的功能,只是其记忆的数据能力远超过人类记忆容量所能达到的范围。

这些人工智能能力的获得和提升离不开两大基础支撑:大数据和计算能力,特别是依赖于体量巨大、类型众多、非结构化或半结构化的大数据,超级计算硬件引擎 GPU/TPU 集群系统(AI 芯片)的获得。

人工智能有了发展程度不同的感知智能、认知智能、行动智能,但与人类的智能相比还缺少了创造性智能,如顿悟、灵感等;缺少了意识和情感能力,如完成任务感到愉悦、幸福和成功,以及奖赏机制等;缺少了对各种物理和社会常识的认知、理解和灵活运用,如遇到新情况能举一反三、推而广之;缺少了对他人想法的感受和推理,如为人类提供帮助的意识和能力、与人类的配合、与人类共生共存的社会道德和伦理规范等。

四、人工智能应用于教育的思考与发展方向

通过对人工智能与人类多元智能的比较和分析,我们在规划和设计人工智能的技术发展与应用时,有了更为清晰的认识和深入的思考。

(一)理解人工智能教育应用的必然性

随着人工智能技术的不断发展,“人工智能+各个领域”已经成为经济和人们生活的常见业态,必须让学习者接触人工智能,了解一些人工智能技术及其应用,才能使他们更好地应对将来学习、工作和生活环境的变化,思考和解决人工智能与人类智能之间的关系与伦理问题。美国新媒体联盟地平线项目的研究成果也佐证了这一需要。

新媒体联盟针对未来五年的高等教育和基础教育面临的形势、教学变革的重要趋势和挑战、关键技

术等,召集专家研究团队进行协作研究和专题讨论,并发布地平线报告预测未来五年内全球范围的新兴技术对教育将会产生的影响。地平线报告已经成为国际社会了解未来教育技术发展与应用、进行技术规划和决策制定、推进课堂教学改革的重要参考。

表2梳理了2017年基础教育版和高等教育版的地平线报告中预测的远期、中期、近期能够进入教育主流应用的技术,挑选标准在于是否有益于基础教育、高等教育的教学、学习和创造性探究。

表2 地平线报告(2017)中进入主流应用的教育技术进展^[27]

	近期:≤1年	中期:2~3年	远期:4~5年
2017 基础教育版	创客空间、 机器人	分析技术、 虚拟现实	人工智能、 物联网
2017 高等教育版	自适应学习 技术、移动 学习	物联网、 下一代学习 管理系统	人工智能、 自然用户界面

从表2中可以看出,无论是基础教育还是高等教育,人工智能已经被列为未来要进入主流应用的教育技术,随着人工智能技术的飞速发展和普及,其教育应用的步伐会更快。而表中其他关键技术也都或多或少融入了人工智能技术,为人工智能技术全面应用于教育领域奠定了基础。

(二)培养核心能力以凸显人类智能的价值

从多元智能的角度来看,人工智能技术在那些无须天赋训练即可掌握的技能、大量无须思考的重复性劳动、与外界关联性很小的工作等方面实现的程度较高,而在自我认知智能、人际智能、自然探索者智能等方面实现程度低、开发的难度大,所以在培养学习者时,可以更多聚力于那些不易被淘汰的核心能力,如对新事物的好奇心、创新和创造能力、人际(机)交往能力、学习能力、审美能力、同情心、对他人真情的扶助和关切等。

好奇心可以让学习者对新鲜事物拥有浓厚的兴趣,产生探索的欲求,从而在探索过程中获得知识和能力,以激励更加主动深入的探索,这是未来人才应具备的核心竞争力之一;创新和创造是社会得以发展进步的动力,因此,应注重培养学习者的创新与创造能力,让他们能以创新的态度、观点、方法来解决问题,以适应未来人机共存的世界;人际交往和人机交互的能力是人类社会性的体现,也是作为培养人才不可或缺的重要方面,教育的使命应为学习者提供协作的平台,帮助学习者获得协作学习与发展的情感和行动力;学习能力应是人工智能时代人类所应具备的终身能力,学会学习、学会批判、学会解决问题也是贯穿

于学习过程的宗旨性目标,运用基于问题的、项目的、挑战的、探究的学习方法,发展学习者原创思想、信息素养、高阶思维能力,从而让学习者在未来面对挑战时充满信心。

当然,逻辑—数学智能、语言智能、身体运动智能等方面对于学习者的成长具有基础性作用,也需要培养,只是在学习目标设定时需要更多关注规则和方法及其运用、思维能力的培养,不能过多地停留在对事实和信息的记忆,而后者是机器所擅长的。例如美国卡内基·梅隆大学计算机科学系主任周以真教授提出在阅读、写作、算术之外的另一项需要熟练掌握的基本技能——计算思维^[28],即在理解和解决问题的过程中,运用技术来形成解决方案,实施并验证方案是否正确有效的能力。培养学习者的计算思维,不仅有助于逻辑—数学智能的获得,对于让学习者理解人机关系、人工智能时代的人类行为也是大有裨益的。

(三)人工智能技术助力教育教学改革

运用人工智能技术促进教学和学习改革,目前已有许多的理论研究和实践探索,虽然还没有能够从顶层设计上去重构教育教学,但从目前的技术研发与应用实践来看,在人工智能技术的助练、助评、助学、助教等方面已看到了一些可喜的变化,如百度基于知识图谱的集“看听说想”于一体的教育大脑,科大讯飞的智慧系列产品——微课工具、纸笔课堂、作业平台、组卷工具、智学2.0、译呗等。

但目前“人工智能+教育产业”的做法主要遵循着将教育的主要环节拆开,在练习、评价、学习过程、教学过程、管理过程等环节进行技术的支持与应用。例如,利用自适应题库系统,让学生进行大量的作题练习,分析做题数据,就可针对每道题、每个学生、班级、学校的作题情况给出评估报告,然后再结合测试数据和评估报告为每位学生订制学习方案,这种数据分析对于客观题型来说特别准确、有效且便捷;对于主观题,如作文批改、口语演讲,以及教学、学习的行为过程分析来说,还需要用到人工智能的图像或语音识别技术,前提是机器智能所解决的问题领域是受限的,以作文批改为例,题目明确、已有作文样本,可以通过机器学习这些样本,掌握基本的规范和评价规则,它就具备了对其他作业进行评阅的能力。在助学、助教方面则需要运用分级阅读系统、自适应课程系统等教与学的平台,深度分析学习者的学习模式、线上线下教学的原始与反馈数据,但这一层次的分析数据复杂,量化难度较大。

此外,人工智能助教也是这一领域的亮点。Jill Watson 是 IBM 和美国乔治亚理工大学一起开发的人工智能助教,它模拟 Goel 教授的助教在网上进行了五个月的答疑,不仅回答问题及时,而且正确率达到 97%,它可以在不需要任何人工帮助的条件下与学生直接沟通,被认为是教育智能化的一个标志性事件。Jill Watson 对于 Goel 教授来说是助教,而对于学生来说,它则是学习导师,其实从更广泛的意义上来说,他也可以扮演导师、同伴、竞争者,甚至学生的角色,以发挥学习伙伴的作用。Pearson 的报告《智能释放:教育人工智能的争论》,^[29] 在分析未来几年人工智能将如

何积极转变教育时也提出:未来人工智能学习伙伴能够为未来的教学和学习提供巨大潜力。

人工智能技术的飞速发展,使得人们对“机器人会不会有朝一日取代人类”这一“奇点问题”产生了日渐深重的焦虑,以多元智能理论作为分析依据,给我们更深入地理解人工智能技术发展和教育应用带来了别样的视角,也促进了我们对人类智能的省察与思考。但无论人工智能技术如何发展,将教育人工智能技术的发展定位为对学习有益的终身学习伙伴,这是教育领域人工智能技术应用的未来发展方向,也是学习者应用技术促进学习的应然。

[参考文献]

- [1] 中国政府网. 国务院关于印发新一代人工智能发展规划的通知 (国发 [2017]35 号)[DB/OL].[2017-07-21].http://www.gov.cn/zhengce/content/2017-07/20/content_5211996.htm.
- [2] Artificial Intelligence [EB/OL]. [2018-01-01].https://en.wikipedia.org/wiki/Artificial_intelligence.
- [3] RUSSELL STUART J, NORVIG P. Artificial Intelligence: a modern approach [M]. 2nd ed. New Jersey: Prentice Hall, 2003: 908-915.
- [4] MCCARTHY J. What is artificial intelligence? [DB/OL]. [2007-11-12]. <http://www-formal.stanford.edu/jmc/whatisai/node1.html>.
- [5] MINSKY M. Steps toward artificial Intelligence[J]. Proceedings of the IRE, 1961, 49(1): 8-30.
- [6] WINSION P H. Artificial Intelligence [M]. 3rd ed. Massachusetts: Addison-Wesley Publishing Company, 1992: 14.
- [7] Types of artificial intelligence [DB/OL]. [2018-01-01]. https://en.wikipedia.org/wiki/Outline_of_artificial_intelligence.
- [8] 朱纯松. 浅谈人工智能: 现状、任务、构架与统一 [DB/OL]. [2017-11-07]. http://www.stat.ucla.edu/~sczhu/research_blog.html#VisionHistory.
- [9] RICHARD S. Computer Vision: Algorithms and Applications [M]. New York: springer, 2010: 10-16.
- [10] MITTAL S, MITTAL A. Versatile question answering systems: seeing in synthesis [J]. International journal of intelligent information & database systems, 2011, 5(2): 119-142.
- [11] LUGER G, STUBBLEFIELD W. Artificial Intelligence: structures and strategies for complex problem solving [M]. 5th ed. Boston, MA, USA: Pearson Education, 2005.
- [12] Robotics [EB/OL]. [2018-01-01]. <https://en.oxforddictionaries.com/definition/robotics>.
- [13] MITCHELL T M. Machine learning (mcgraw-hill international editions)[M]. New York: The McGraw-Hill Companies, 1997.
- [14] NIKOLOVA K, TANEVA-SHOPOVA S. Multiple intelligences theory and educational practice [Z]. Annual Assesn Zlatarov University, 2007, 26(2): 105-109.
- [15] 钟志贤. 多元智能理论与教育技术[J]. 电化教育研究, 2004(3): 7-11.
- [16] GARDNER H. Intelligence Reframed: Multiple Intelligences for the 21st Century [M]. New York: Basic Books, 1997: 33-34.
- [17] GARDNER H, HATCH T. Multiple intelligences go to school: Educational implications of the theory of multiple intelligences[J]. Educational researcher, 1989, 18(8): 4.
- [18] 徐心和. 计算机博弈——对于人类思维的挑战[J]. 中国科技博览, 2009(34): 194-195.
- [19] 王亚杰, 邱虹坤, 吴燕燕, 等. 计算机博弈的研究与发展[J]. 智能系统学报, 2016, 11(6): 788-798.
- [20] 李俊平. 人工智能技术的伦理问题及其对策研究[D]. 武汉: 武汉理工大学, 2013: 14.
- [21] RUMELHART D E, HINTON G E, WILLIAMS R J. Learning representations by back-propagating errors[J]. Nature, 1986, 323: 533-536.
- [22] HINTON G E, SALAKHUTDINOV R. Reducing the dimensionality of data with neural networks [J]. Science, 2006, 313(5786): 504-507.
- [23] SCHROFF F, KALENICHENKO D, PHILBIN J. FaceNet: A unified embedding for face recognition and clustering [C]. Washington, DC, USA: 2015 IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR), 2015: 815-823.
- [24] 史忠植. 人工智能[M]. 北京: 机械工业出版社, 2016: 3.

- [25] 苑勇. 从人机大战看人工智能的考查点[J]. 中学政治教学参考, 2016(10):62-62.
- [26] NEWELL A, SIMON H A. Human problem solving [M]. New Jersey:Prentice Hall, 1972:xvii-xix.
- [27] Horizon Report 2016&2017 for K-12 Edition & Higher Ed Edition [DB/OL]. [2018-01-30]. <https://www.nmc.org/nmc-horizon/>.
- [28] WING J M. Computational thinking (PDF)[J].Communications of the ACM,2016, 49(3):33.
- [29] LUCKIN R,HOMES W,GRIFFITHS M,et al. Intelligence unleashed: an argument for ai in education[M].London:Pearson, 2016:38.

The Development and Educational Application of Artificial Intelligence Technologies from the Perspective of Multi-Intelligence

CHEN Weiwei

(School of Artificial Intelligence, Nanjing Xiaozhuang University, Nanjing Jiangsu 211171)

[Abstract] The development of artificial intelligence (AI) and the national strategic plan for the development of artificial intelligence have all put forward an urgent demand for educational application of intelligent technology. From the perspective of multiple intelligences, it is necessary to clarify the development of intelligent technology and its educational application. Based on the concept and classification of AI, this paper analyzes 6 main technical characteristics of AI: computer vision, natural language understanding and communication, cognition and reasoning, robotics, game and ethics, machine learning. With the reference of multi-intelligence, this paper establishes corresponding relations between multi-intelligence and artificial intelligence. From the degree of technical implementation of multi-intelligence special structure and the degree of technical framework realization of temporal structures, this paper analyzes the research status and future development trend of AI, and discusses the orientation and suggestions of AI technology when applied in education.

[Keywords] Artificial Intelligence; Multi-intelligence; Educational Application; Development of Technologies