

如何培养人工智能人才:从平行教学到智慧教育

王飞跃^{1,2}

1. 中国科学院自动化研究所,复杂系统管理与控制国家重点实验室,北京 100190

2. 青岛智能产业技术研究院,青岛 266109

摘要 人工智能这一专业术语多次被写入政府工作报告,上升为国家战略。人才是发展人工智能和智能产业的核心与关键,这不只是中国在人工智能研发上仍然落后于发达国家的主要原因,更是全球人工智能的发展依然处于初级阶段的问题所在。中国面临在智能时代发展和利用人工智能技术换道超车的重大历史机遇:我们不仅需要思考如何培养人工智能人才,还要全力推进人工智能技术与教育的深度融合,彻底变革教育模式,发展平行智能教育,推进形成以学习者为中心的个性化精准高效教育体系。

关键词 人工智能;智能产业;智慧教育;建构主义;平行智能;平行教育

在2018年1月的国际消费类电子产品展览会(CES)上,一位号称“智能水”科技公司的专家向我介绍他们是如何利用人工智能先进的“机械学习”开发产品识别水管漏水并节水的。对于“机械学习”,我很好奇,就向对方请教。对方立刻为我科普“机械学习”,他的态度十分诚恳,我不忍打断,但同事插话:“这该叫‘机器学习’,而不是‘机械学习’”。原来,他毕业刚刚一年,学的是机械和土木工程专业,转行人工智能后还没来得及弄清楚基本的概念和术语,就被派到CES“前线”当专家了。

据称,2018年有逾20万人参观CES,其中多半是中国人,而且差不多都是冲着人工智能来的。几天的“走马观花”感觉CES已成了人工智能产品和口号的大集市,“基因突变”式的人工智能专家比比皆是。其实,“智能水”还是一家在人工智能研发和创业界都小有名气的新创公司,由美国一家著名大学的计算机教授创立,刚获得2家欧美企业的巨额投资,致力于利用机器

学习开发家庭用水的智能系统。这位教授在机器学习应用方面国际知名,他的企业还需要这样的“专家”站台,凸显了当前人工智能人才严重短缺的现象。

1 人工智能的人才缺口到底多大

国内外企业巨头都在“抢”人工智能人才,通过各种途径、各种方法“喊”人才紧缺。深度学习的专家年薪一度超过100万美元,甚至还有股权。目前,刚毕业的博士年薪仍高居30万~50万美元。有报告称,中国仅有5万余人工智能人才,缺口高达500万!实际上,这些数字没有太多意义,因为整个人类社会正处于一个关键的历史转折时期,我们面临的不是几百万甚至几千万人工智能人才的短缺问题,而是如何利用几代人的时间培养出智能科技、智能产业和智慧社会人才的重大问题。

200多年前,当人类社会开始从农业向工业社会转

收稿日期:2018-01-18;修回日期:2018-03-02

作者简介:王飞跃,研究员,研究方向为平行智能、智能控制、社会计算、平行管理,电子邮箱:feiyue.wang@ia.ac.cn

引用格式:王飞跃. 如何培养人工智能人才:从平行教学到智慧教育[J]. 科技导报, 2018, 36(11): 9-12; doi: 10.3981/j.issn.1000-7857.2018.11.001

变之际,西方强国全面改革社会教育体系,例如大学分科、引入工程教学等,培育了面向工业技术的各类人才,推动并完成了人类社会的工业化转型。现今人工智能的发展,处在类似的历史时刻,必须全面反思人才培养和教育体系,再次考虑如何将今日的“私塾学馆”改造成新时代的“现代学校”,而不是仅仅多教出几万个人工智能人才的应急问题。我们必须思考在师资严重不足的情况下如何展开人工智能教育,特别是智能素质普及的问题,尽快引入诸如计算思维、智能科技及智能产业等导论型的新素质教育;必须让学生主动思考和探讨大数据与生产资料革命、区块链与生产关系革命、机器人和人工智能与生产力革命等基础性问题;我们不但要思考如何更快的培养坚实的人工智能科技人才,更要思考如何利用智能科技提高教学水平和教育质量,促进各方面教育的智能化进程。

2 “建中学”与“学中建”的平行

回顾科技史,智能与教育同本同源,正是热爱智慧的精神(哲学之源)和传承知识的努力(教育之本),才发展出今日的科学技术和现代社会。人工智能的4位创始人,特别是司马贺和明斯基(另外两位是麦卡锡和纽厄尔),还有早期的开拓者派珀特等,都曾致力于将人工智能技术用于教学方法和教育体系。派珀特曾任美国麻省理工大学(MIT)人工智能实验室主任,他将智能技术与让·皮亚杰(Jean Piaget)的认知发展和建构学习等理论相结合,主导研发了“知识机器”“Logo 编程语言”“Logo 小龟”等一系列“建中学”(learning by making)的建构学习方法和工具,并于20世纪90年代力推“一个孩子一个笔记本”的计算机教学运动,而且协助创办了乐高机器人(LEGO Mindstorms)和MIT媒体实验室(MIT Media Lab)以及数个致力于中小学教育的公司。直到今天,这些机构和公司依然在人工智能研究和智能教育方面发挥着引领和推动作用。对此类工作,我们应当有所借鉴,并在此基础上有所发挥。

派珀特智能学习理念给我们最重要的启示或许就是“建中学”(learning by making)和“学中建”(making by learning)的有机结合:如何建设面向新时代的智能教学体系以及如何培养面向新产业的智能科技人才。这是一个新生事物,世界上并无现成的系统可循,我们应有充分的自信,针对已有的产业升级问题,在“建中

学”里建立并培养智能教育和人才体系,针对未知的社会创新任务,在“学中建”中完善并推举出新的教学体系和领军人才。中国40年的改革开放,以“建中学”的方式完成了中国伟大的工业革命,创下了世界上最大的工业制造基地,这是培养从工业社会向智业社会开拓的最佳教学与实践基地。我们应该将实验室和小规模的“建构学习”智能教育规模化升级,让“建中学”和“学中建”平行并举成为科学和系统化的中国特色智能教学体系。我们的目标应是不但解决目前的人工智能人才短缺问题,而且借机改革教育体系,使之适应智能产业和智业社会的建设和发展之需要。

3 大变革:从平行教学到智慧教育

100多年前,我们在外力的压迫下不得不变革教育体制,从私塾科举改为现代学堂。今天,我们应引领世界潮流,借助智能科技,主动将“以教师为主”的工业化教育全面转型为“以学习者为主”的智能化教育,构建虚实互动平行执行的平行教学和并行教育技术与体系,成为新时代智慧教育和智能人才的示范。

人工智能教育有人工智能赋能教育以及普及人工智能学科相关基础知识和技能两个层面的含义。

首先,应将人工智能作为技术手段,提升教育信息化和智能化水平。其技术路线为:基于大数据、云计算、物联网、虚拟和增强现实等新型技术获得教学与教育管理过程中多源异构的数据、信息和知识,解析学习行为和教学行为的认知过程;构建学科知识图谱、教师和学习者模型,研究知识个性化推荐机制;在虚实互动的平行智能理论和方法体系指导下,针对实际教育系统建立起人工教室和数字师生系统,进而构建平行智慧教育体系,通过实际与人工教育系统虚实互动和平行执行,为教育管理者和师生提供精准的教学过程数字画像和绩效测评;设计多种教育创新方案,利用计算实验筛选最佳方案;最终实现对于教学和管理创新的有效引导,提供面向教学过程的个性化和自适应服务。平行教育技术将引起以下变革:1) 教师由“知识传授为主”转换为“以学习引导为主”的工作模式,教师更加关注学生的个性化和定制化教学;2) 学生由被动学习转化为主动学习和深度学习的学习模式,学生更加关注各学科知识的实践应用及创新;3) 学校发展为具有高度数字化、自动化和智能化的开放教学空间,校园

边界可能会被打破,随时随地学习的情景更为普遍;4) 学习和教学将更加依赖于虚拟数字助手,人机协同和多智能体辅助学习的新型学习方式更加普遍;5) 各个学科的培养目标将不再关注知识记忆能力,而是更加看重创造力、协作力、领导力、批判思维等方面。

其次,在科学技术迅猛发展的时代背景下,需要在幼儿园到大学的学校教育阶段普及系统化的人工智能知识,通过动手实践训练,培养基础的智能科技领域学科素养。过去几年里,中国许多学校和科研机构已开始了智能教学的试点。例如,中国科学院自动化研究所和青岛智能产业技术研究院提出了人工智能教育体系,其整体布局可以概括为两个核心:iSTREAM和iCDIOS。iSTREAM和iCDIOS就是在美欧的STEM(面向中小学的科学、技术、工程和数学综合教育)和CDIO(面向大学的设想、设计、实施、运营一体化教学方法)基础上改革的结果。其中i代表了激励(inspiration)、智能(intelligence)、创新(innovation);R代表机器人以及其他提高生产力的智能机器;A代表艺术和美育,强调以人为本;而M不但代表数学,更强调的是管理和制造,顶天立地,这是人工智能技术最应发挥其作用的领域;最后,S代表服务、安全和可持续发展的理念。人工智能教育体系的内涵包括:3个面向——面向幼儿园到大学K-16学段、创新实践教育、智能时代特点的综合教育;4个方向——教育装备和课程设计要做到规范化,面向K-16各个学段要做到系统化教学,装备和教材的设计研发、老师和学生的学习评价要做到标准化有依据,教学过程和内容要做到个性化;5个理念:结合学习者中心、建构主义、项目式学习、探究式学习、游戏式学习5项重要的教育理念研发课程体系;重点针对智能科技的6个领域:机器人、物联网、虚拟现实、人工智能、智能制造、科研与创新开展课程体系研发工作;具体包括7个业务模块:专用教育装备研发、课程体系研发与讲师培训、校内创新实验室设计与建设、校外配套教育基地或体验中心展示前沿科技和特色课程、平行智能教育支撑平台研发与运营、多种形式的科创活动和评价指标系统。

iSTREAM教育已在青岛市的一些中学实践了近2年,而iCDIOS也与美国高校合作,在社会制造等新型课

程中积累了一些经验,不但完成了初步的研究和论文总结,并被美国工程教育学会特邀进行大会报告介绍,计划列于美国“21世纪工程教育挑战”(Grand Challenge)项目的部分内容。我们应在这些工作的基础上,继续努力,进一步发展,使其更加科学化、系统化和实用化。

4 机遇与使命

在CES会议期间,出现了一则热点新闻,即一些投资者联合起来公开致信苹果公司,要求调查智能手机与青少年抑郁症泛滥的关系,并指名要求刚出版的《iGen》一书作者琼·特温格(Jean Twenge)参与调查。原来,此书以大量的数据表明:1995年出生后的青少年,自2012年苹果手机风行以来,正常的社交活动大大减少,已成为安于现状、少进取心、无幸福感、拒绝长大的问题一代,除了性活动减少让一些人高兴之外,已经引起社会上许多有识之士的担心。如此下去,不但苹果的手机制造要在海外完成,就连设计在美国也将无人可续。

因此,无论如何,教育都必须立即直面智能科技。如果不积极主动、全面深刻地纳智能技术及其产品于教育变革之中,未来人工智能人才将无从谈起,因为我们必须首先处理新一代公民的身体和精神健康等更加紧迫的现实问题,这是每位教育从业人员都应认真考虑的问题。

然而,这也正是教育改革的历史机遇期。人工智能人才短缺、《iGen》所揭示的美国青少年问题,其实都是世界范围里旧秩序的瓦解与重构的冰山一角。如果我们只想解决眼前这些具体的问题,就是“见木不见林”,没有认识到我们当前最重要的任务是设计规划建设新时代的人才“大森林”。当今教育的历史任务与使命就是尽快把“工业化教育体系”革命成“智能化教育体系”,就像100年前把农业的私塾换成工业的学校一样。要想从根本上解决人工智能人才短缺问题,我们就应像习近平主席在2018年新年贺词中所号召的那样,要以庆祝改革开放40周年为契机,逢山开路,遇水架桥,以智能科技为引领,将教育改革进行到底。

How to cultivate artificial intelligence talents: From parallel teaching to smart education

WANG Fei-Yue^{1,2}

1. The State Key Laboratory for Management and Control of Complex Systems; Institute of Automation, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100190, China
2. Qingdao Academy of Intelligent Industries, Qingdao 266109, China

Abstract Artificial intelligence, as an academic term, has been emphasized several times in China's national government reports recently, and has been promoted as a key national strategy. Talents are the core and urgent problem for developing AI and intelligent industries. The shortage of talents is not only a main reason that we are falling behind other developed nations, but also the problem that the global progress of AI is still at the beginning stage. China is facing a major historical opportunity for significant social and economic progresses through intelligent technology in the new intelligent era. We have to think about the way to cultivate AI talents innovatively, and also have to promote the deep integration of intelligent technology and education, and then change the education systems thoroughly. We believe parallel intelligent education will lead to a learner-centered personalized education system to support future smart education.

Keywords artificial intelligence; intelligent industries; smart education; constructivism; parallel intelligence; parallel education ●



(责任编辑 王丽娜)