

DOI: 10.16382/j.cnki.1000-5560.2017.04.002

“人工智能与未来教育”笔谈(上)

朱永新 徐子望 鲁白 褚君浩 蒲戈光 邹昊 吴晓如

人工智能正以超出人们预想的速度发展。2017年“两会”首次将人工智能写入政府工作报告,人工智能发展上升为国家战略。人工智能如何引领各行各业发展趋势?在教育领域将产生怎样的影响?将给未来教育带来怎样的挑战和机遇?由华东师范大学、中国教育三十人论坛联合主办,华东师范大学校友会、教育学部、学报(教科版)及“知识分子”微信公众号共同承办的“人工智能与未来教育”大型公益论坛,5月13日在华东师范大学中山北路校区举行。在本次论坛中,海内外相关领域的学术专家、行业精英共聚一堂,跨界研讨人工智能在未来教育中的应用与发展。《华东师范大学学报》(教育科学版)根据现场发言整理出文字稿,并经过演讲者本人的审核,现以笔谈形式分上下篇发布,以飨读者。笔谈按论坛演讲顺序排列。

朱永新(苏州大学教授,中国教育学会副会长,新教育实验发起人)

未来学习中心构想

现在的学校制度是大工业时代的产物。从它诞生开始,尤其是进入上个世纪开始,对于它的批评就从来没有中断过。早在20世纪60年代,国外就有学者提出了所谓的“学校消亡论”。我们的教育已经无法适应一个高度信息化、智能化、个性化的时代。现在,商业被颠覆了,金融被颠覆了,工业也走向智能化了。教育怎么办?我认为,传统的学校正在走向消亡,替代它的将是“未来学习中心”。

未来学习中心将有十个基本特征。从学习中心的内在本质来说,它会走向个性化。从学习中心的外在形式来说,它会走向丰富化。从学习中心的时间来说,它会走向弹性化。从学习中心的内容来说,它会走向定制化。从学习中心的方式来说,它会走向混合化。从学习中心的教师来说,它会走向多元化。从学习中心的费用来说,它会走向双轨化。从学习中心的评价来说,它会走向过程化。从学习中心的机构来说,它会走向开放化。从学习中心的目标来说,它会走向幸福化。

第一,从学习中心的内在本质来看,个性化是基本方向。过去整个教育是以教师为中心的,是以教为中心的。所以是教师控制着整个教育的流程,控制着整个学习的过程。但是未来绝对不是如此,教师不可能再控制学习过程。谁来控制?学生自我控制。所以由“教”走向“学”,将是未来教育的基本特点。“学习中心”毫无疑问会打破传统的统一的教材等,去标准化、个性化、定制化将会成为未来的学习方向。每个人制定自己的课程、学习计划,评价也是针对个人的,同时也不会把他与其他人进行比较。国家仍然会有基本的课程与教育标准,但是未来的国家标准会进一步人性化,整体的学习难度会进一步降低;而每个个体可能会完全不一样,他会选择更适合自己的东西。

第二,从学习的外在形式来说,学习中心不再是一个独立的孤岛。现在每一所学校都是一个封闭的闭环或者说相对封闭的王国,但是未来的学习中心,彼此之间将会是互通的。真正意义上的学习共同体会出现。比如,现在我们在全国有3000多所新教育实验学校,未来我们会有一个总的学习中心。这个学习中心会选择不同的学习中心进行合作,一个学生可以在不同的学习中心进行学习,这样就共同构成一个学习社区。学生可以在不同的学习中心选择课程,教师也可以跨越学习中心进行指导。这样一种开放的、互联的学习中心将成为发展的趋势。

第三,未来学习中心的学习时间是弹性化的。学习中心全天候开放,没有暑假和寒假、没有双休日,学生可以根据自己的需要安排学习时间。这样学校的设施和校舍将会得到最大程度的利用。现在学校的利用率大概不到1/2,甚至只有1/3。未来暑假、寒假、周末、夜晚等时间都可以充分使用校舍,所以整个教育资源会进一步集约化。未来教育的周期也会弹性化。这两年以莫言先生为代表的政协委员在呼吁“缩短学制”。我认为只有突破学制来思考中国未来的学制,才是解决中国学制问题的方向。现在的学生七周岁入学,少一天都不行。每天早上八点上课,晚一分钟就是迟到。未来学习中心将更加弹性化,每个人可以选择自己“什么时候上学”。学生可以根据自己的身心发展特点和父母的工作特点,来安排自己的学习时间和学习周期,也没有留级的概念,因为,学不好可以反复地学。未来,学制将更加灵活多样。

第四,未来学习中心的学习内容会进一步定制化。对教育,国家必须有一个基本的标准。义务教育的出现就是和大工业时代国家对于劳动者素质的基本要求有关的。目前国家课程标准的学业要求标准太高,学习的相当一部分东西在未来社会派不上用处。怎么才能把最有用的东西教给我们的孩子?这是一个很值得研究的问题。要根据学生的天赋、潜能、个性和兴趣来设计个性化的课程。从补短教育,走向扬长教育。现在的教育很大程度上是补短的,让每个人都很痛苦,不断地发现自己的不足。扬长教育会让一个人不断地挖掘自己的潜能,让自己变得更加自信。教育应该让人变得更幸福,而更幸福的前提应该是在学习上更加自信。有人担心降低学习难度会影响国民素质,其实完全没必要。因为这样才能腾出最大的空间让学生学习与他们的生活与生命关系更加密切的知识与技能,而那些天才学生也可以通过个性化学习,定制自己的课程。

教育是什么?教育是为生命存在的。我们把人的生命分成自然生命、社会生命和精神生命。我们觉得这是整个教育的大厦,但是现在我们的教育中对这个板块似乎是不够重视的。所以未来的学习课程,我们认为会更加关注生命和生活,会更加关注让学生珍爱生命、热爱生活、成就人生。所以,拓展生命的长宽高,培养生命的真善美,是未来学习中心的一个重要任务。

第五,未来学习中心里,混合学习与合作学习将成为主要模式。现在我们已经进入到借助于智能设备而生存与发展的时代,未来人机结合的学习方式会发挥更大作用,认知外包的现象会让个人更加注重方法论的学习。未来社会,除了做科学研究以及其他一些创造性的领域还需要学习外,很多东西电脑帮你学了,人工智能帮你学了,机器帮你学了。未来,纯粹记忆的东西是不需要学了。现在还有多少百度里有的东西,我们课堂里还在教呢?其实没有必要了,因为更重要的是方法论。

未来学习中心要重新界定我们的学习内容与方法。人和机器一起来学习,会帮助人变得更强大。机器不可能取代人的思考,但是机器人可以帮助我们思考得更好。所以,未来的学习是混合式的学习。当然,还有一个很重要的特点,就是未来的学习方式。过去我们是知识的消费者,但是未来每个学习者同时也是知识的创造者,他通过学习来创造。研究型的学习,将成为未来学习的主要方式。就未来学习中心的学习方式而言,利用网络将会成为一个非常重要的特征。国家应该建立一个最高水平的“国家网络教育资源平台”,采购全世界最优秀的课程资源,免费为所有的学习者提供多重标准的教育资

源,同时提供考试和评价等基本公共服务。未来学习中心将会研发自己独立的具有个性的课程资源并和国家的课程资源结合起来,通过网络来指导学生。

第六,未来学习中心的教师将更加开放多元。温伯格曾经说过,在知识网络化以后,房间里面最聪明的绝对不是站在讲台前给你上课的老师,而是所有人加起来的智慧。也就是说,未来的学习中心将不再仅仅依靠传统教师。学习中心会拥有一部分自己的自聘教师,他们拥有这个学习中心的优势课程。但是大部分的课程可以购买,人们可以跨学习中心来调用教育资源。所以,Facebook 创始人所提出的“教师将成为自由职业者”这一预言,将不再是神话。未来的各种培训机构也将转型为新的学习中心或者课程公司。但是不管怎么样,教师这个职业是不会消失的,只不过他的角色会发生变化,他可能会从过去的主导者,变成一个陪伴者、指导者和学习伙伴。

第七,未来学习中心将采取政府学习券与个人付费相结合的方式。未来学习中心可以由政府举办也可以由民间举办。政府为基本的学习内容买单,个性化的内容需要学习者自己付费。WISE(世界教育创新峰会)在前年做了一次调查,大部分教育家认为“未来私人教育所支付的经费会有大的增长”。所以,课程外包和政府采购,将会成为一个很重要的特点。

第八,未来学习中心的考试将会走向描述、诊断、咨询。大数据、人工智能一个很重要的特点,就是会跟踪记录学生的所有学习过程,会发现你学习的历程和学习的难点、重点在什么地方,帮助你及时地去调节学习过程,帮助你取得更好的学习效果,而不再是帮你进行简单的评价,给你一个简单的分数。所以在未来的学校,课程证书的意义和价值会远远大于文凭的意义和价值。未来你在什么地方修的什么课程可能更重要,因为不同学习中心、不同学校的课程的含金量是不一样的。一个大学不可能所有的课程都很棒,所以不同大学里面最优秀的课程的组合将会使一个人变得更卓越和更优秀。对学生的评价,最终不是看他考了多少分,而是看他分享了什么、建构了什么、创造了什么,等等。

第九,未来学习中心将打破学校教育与社会教育、普通教育与职业教育的壁垒,为学生的终身学习提供服务。未来学习中心不会专门为老年人办个老年大学,为幼儿办个幼儿园,它可能为所有人去服务。混龄学习将成为重要的特点。这样,所有的训练机构都可能转成以它自己为特色的学习中心,不同的人可以寻找适合自己的学习中心。现在的学生很痛苦,在学校里学数学,离开学校还要到一些补习机构再学数学;在学校里学外语,一放学还要再到一些培训机构继续学外语。未来政府的教育券可以流通,哪里教得好就可以到哪里学习。

第十,未来学习中心的理想和宗旨是过一种幸福完整的教育生活。这也是新教育实验的理想与宗旨。新教育实验是从2000年发端的一个教育变革,是一种以教师成长为起点,以营造书香校园等十大行动为途径,以帮助新教育共同体的师生过一种幸福完整的教育生活为目的的教育探索,现在已经有120个县级教育局跟我们在合作,3000多所学校、350余万师生参与了实验。

我们认为,教育总有变与不变的东西。如果没有把握住“不变”的东西,我们就永远把握不了教育真正的本性,也永远跟不上变化的步伐。什么才是教育不变的东西?这就是,过一种幸福、完整的教育生活。“幸福”不仅仅是教育的目标,更是人类最终极的目标。发展经济也好,生态建设也好,最重要的是让人获得幸福感,让人真正地能够享受他的生活。幸福教育是幸福人生的基础。让每个人能够真正地、自主地学习,让每一个人能够真正地享受学习生活、享受教育生活,让每个人能够发现自己的潜能与天赋,让每个人在和伟大事物遭遇的过程中发现自我、成就自我,就是教育的目的。教育本来就是增进幸福的重要途径。挑战未知,合作学习,本来应该就是非常幸福的。

教育还有一个很重要的使命,就是帮助人成为他自己。现在教育的一个很大的问题,就是用统一的考试、统一的大纲、统一的评价。这样的做法最多把所有的短补齐了,把所有的人变成一样了,却无

法扬每个人的长。人什么时候最幸福?当一个人实现自己梦想的时候,当一个人发现自己才华的时候,当一个人找到自己值得为之付出一生努力的目标的时候,当一个人能够非常痴迷地在做一件事情的时候,才是最幸福和快乐的时候。这就是新教育所说的“完整”。所以,教育就是应该让我们的学习中心成为汇聚美好事物的中心,让所有的人在学习中心能够找到自己、发现自己、成为自己。

未来不是我们要去的地方,而是我们正在创造的地方。方向比努力更加重要,这次论坛一个很重要的目的,就是让我们能够看清方向。我们希望在不久的将来,能够建设出中国的未来学习中心。中国的教育就像中国的商业一样,完全可以弯道超车。让我们一起来努力。

徐子望(上海外国语大学西外外国语学校共同创办人)

如果世界发展真的临近奇点,问教育之变与不变

这个题目很大。我是带着这个问题来的,我没有答案。今年10月我们会在玉龙雪山脚下的一个村庄里讨论这个问题。我们每年讨论一个题目,然后定下一年的题目。这个题目是去年7月份决定的。现在大家既兴奋又焦虑,是因为我们看到了一个巨大的变化、巨大的革命,但是我们对此没有答案。

我们是办学校的人,面临这个变化,我们就要问一系列的问题。所以我今天来分享我想问的问题,因为我觉得现在只有可能去问问题。现在是一个多问问题的时候。有了好的问题、有了正确的问题,有更多的好问题、更多正确的问题,我们可能离“好的答案”就更近了一步。所以我今天是来问问题的。

“奇点”很吸引人。如今已是谷歌的首席未来科学家的作者在《奇点临近》中讲了很多东西,这本书可能比任何一本书都要全面,都要令人兴奋。“奇点”,我的印象当中主要有几个特点。其中一个科技是指数级增长。对此你根本挡不住,其中包括很多,比如,Nano到我们的脑袋里、血管里,把我们的基因修改了,然后引出了我们的长生不老。还有就是人工智能、非生物的智能或者是无机的智能要超过有机的智能。我有一个朋友讲了很有意思的话“这个东西很吸引人,它不像原子弹。我们人一造出来原子弹就知道这是坏东西,万不得已的时候才能用。奇点临近、科技发展、人工智能却很有吸引力。”所以关于人工智能等科技的发展,现在世界上其实有两大主要的思潮。一派是拥护,他们觉得这也是人类无法阻挡的。有一派会认为,我们人类可能因此而走向终结。

这两天,很多“幼升小的面试”外包给人工智能系统的现象,使得群情激愤。保守地讲,今年上学的孩子,等到他大学毕业的时候,65%的工作可能已经不存在了。你叫他学什么?你教他什么?所以这个是个很大的问题。学习什么?我们回答不了。但可能更重要的问题是:什么是学习?什么是教育?一个人的学习能力,尤其是终身学习的能力怎么形成?怎么让人机共存,让自己成为一个幸福的人?更严重的问题是,到底将来人工智能是我们的老板,我们是它的宠物,还是怎么样?这个还太遥远,我也没答案。但是在我们成为AI的宠物之前,我们应该认识到,人不只是一个动物的人,还是一个社会的人。在这方面,AI会对我们有很多的帮助。同时,我们还是一个精神的人,这个“精神的人”怎么成长,怎么获得满足?我们的基因里面有我们所有精神的人的信息吗?未必。这就是说,我们的灵魂跟我们的肉体不完全是相结合的——这是另外一个话题。

我们到底是谁?我们的智能到底是什么智能?我们的意识是什么?去年四五月份Alpha Go把李世石打败了。在李世石跟Alpha Go下围棋之前,大家都轻敌。因为围棋大师不了解AI是什么,他们认为人工智能就是电脑或机器人。他们当初很自信,说Alpha Go根本不行。他们根据它当初跟欧洲六段下的情况,说李世

石不是5:0胜就是给它面子了。结果第一盘棋下了之后,我们的棋圣聂卫平就说“末日来临”了。其实把这些围棋大师打败的人工智能很简单,跟我们现在高考准备题海战是一样的。什么叫“深度学习”?就是高考的题海战。差别在哪里?我们的孩子可能要花五六年来完成,而它可能一天就完成了。一个好的国家级的围棋选手,一生只能下20万局棋。Alpha Go一天就可以下一百万,甚至于更多,这就叫深度学习。“深度学习”把我们的围棋高手打败了,但围棋本来就是一门艺术、一种修行,人还可以继续玩围棋,还可以与AI一起玩。也就是说,虽然围棋被Alpha Go打败了,但是围棋作为人性的修养,作为休闲娱乐的这个意义还在。所以我在想,人工智能还会带来更多的革命性的变化。但我们可以思考,我们的教育本身,它的本质,它的目的,它的已经存在千年的基本的原因,有什么是不变的。

大家都知道,亚马逊的创始人杰夫·贝索斯,是用互联网零售把传统的沃尔玛打败的。但他做的事情跟我们看到的其实是不一样的。他最早问自己的一个问题是“互联网来了,商业本身、零售本身,不管你有没有互联网,哪几条是不变的?”他是从卖书开始的,他当初得出三条原则:1.书一定要多,品种要多,我比你书店还要多;2.要便宜,一定比你书店便宜;3.送达快。亚马逊后来的发展就围绕着零售的这三条不变的本质,并不断用互联网去满足它们。另外还有一个很有名的例子,就是可汗学院。他们制作个性化的视频,通过互联网颠覆了课堂教育。《翻转课堂的可汗学院》整本书探讨的都是“为什么正确的教育规律不能被运用”这一问题,主张教育要符合人的学习规律。

人工智能来了、学习中心来了,教育有什么是不变的?我觉得第一个不变,可能就是“无教自教”。今年3月份我参观了松下幸之助的政经所。他每次的第一堂课就说“我告诉你,我不给你介绍工作,我没有教材。教育的真谛、找到答案的真谛就是自学。”我认为,自学是最大的因材施教,自学是最高级的个性化教育。比尔·盖茨的数学算好了,但是他的孩子就是学不好数学。后来他的孩子看可汗的教学视频,数学就上去了。比尔·盖茨发现后,就来找可汗。可汗其实是这样出名的。但是他的真谛是,每个人的速度是不一样的,每个人的知识点都是不一样的,应该让他自己学习。另外,在未来的学习中,可能老师和学生谁也不是中心。最近,斯坦福大学提出了“开环式大学”的概念。这个概念本质上就是混班制。学生在一生当中任何六年时间里完成学业,你就可以拿到该校的本科学位。有的人可能是四年,有的人可能选择中间出去两年,有些人可能一生当中很多年进进出出。这就会造成不同年龄阶段的人在一起,它不像现在的大学,基本上同龄人在一起挤压、竞争。将来,很可能是老、中、青在一起,这会是一个很有意思的群体。我们古代的私塾不就是这样的吗?

还有我觉得可能不会变的,就是所谓“温故而知新”的实践。大家去看“可汗教育”,它就是根据每个人的学习状况自主设计学习的进程。以学数学为例,它觉得你连续做对十道题,你脑袋里的这个“知识孔”就被填了。如果你做对了三道,然后错了两道,接着又继续做对,人工智能会根据你的状况自动生成题目,让你把“知识孔”给填了。还有一个例子,20世纪20年代,在美国芝加哥一个很富的小镇,有一个人搞了一个“温内卡特镇教育计划”,当初叫“精熟教育”。这个很成功,此人成了英雄。于是这一计划在全美国推广,但推广不了,因为他要因材施教,而事实上每个地区的财力、人力、教师的培训都不一样。我后来在想,中国的基础教育很好,我们把它搞成功了。但是我们动用了大量的资源,而现在,可汗用互联网就可以轻松实现这一点,所以要拥抱技术发展。

最后一个问题,如果有一天AI能发展到只要1%的人生产,99%的人消费,那个时候,教育将会怎样?我认为,因材施教、因爱而学,可能是对付将来人工智能突飞猛进的一个共存之道。过去我们希望“补短”。补短是求全,但今后人不要那么全面,要扬长,而扬长就是求缺,展天性。我们现在求得太多、求得太快、求得太满,要太聪明,而这些方面我们都会比不过AI。一个人与生俱来的“长”是什么?这一方面,可能每一个人都不一样。充分发挥自己的“长”,可能正是将来你跟人工智能这个未来的老板

共同生存下去的王道。你把你与生俱来的东西发挥得好,或许就可以不被替代。

鲁白(清华大学医学院教授,“知识分子”主编)

人工智能与未来学校、未来教育

我跟北京大学的饶毅和普林斯顿大学的谢宇教授共同主办了“知识分子”杂志。“知识分子”非常关注“人工智能与教育”这个话题。我个人是研究“脑”的,与人工智能没有直接关系。最近人工智能很火,但很多人老是把机器脑跟人脑搞到一起。在我看来,人脑跟机器脑一点关系都没有。其实人工智能不是我的专业,我也没有太多想说的。我是来学习的,今天借此机会,谈一下我的思考:人工智能与教育的关系,对教育的影响。

我主要想谈以下三个方面:一、人工智能会对我们的教育产生什么样的冲击?二、人工智能如何应用于教育?三、教育以及我们每个人如何应对人工智能大时代的到来?

我的两个孩子都是在美国上的常春藤大学。美国高中毕业生一般会被很多个大学同时录取。四月份的时候,被录取的考生和他们的家长都会有机会走访各个大学,了解学校有什么特殊的教学方案来让他们在这里很好地学习、成长,最后选一个最适合自己的学校入学。当时我们去考察各个大学时,都会问大学校长、系主任这样一个问题:假如未来有一个新的学科(譬如人工智能),你们学校打算如何应对?每个学校的回答都不一样,这反映了不同学校的教育理念。普林斯顿大学表示,当一个新兴学科出现的时候,我们一定找到最好的教授,请他们来给学校的学生上课。我接着会反问一句:要是这个学科没有教授怎么办?因为在我看来,一个新兴学科往往是年轻人做出来的,这些学科往往没有教授。

哥伦比亚大学给出一个完全不一样的回答,他们说会请这个学科里面最年轻、在最前沿工作的人到学校来上课。举个例子来说,那个时候华尔街出现了一个新的策略,就是不惜工本地把市值不高而价值不错的公司强制买过来,这叫“强行购置(aggressive takeover)”。哥大曾经把一个擅长强行购置的投资家请到学校给学生上课。那人给学生布置了作业:去看市场上有哪些公司市值远远小于它的实际价值。结果他把很多学生的作业,也就是他们的研究成果,用来给自己的公司做强行购置的参考。这也成了一个很大的丑闻。

斯坦福大学对这个问题思考得比较深。他们不是简单地把社会上的能人请来学校上课,而是设立“咨询教授(consulting professor)”系列,把比较有思想、善总结的专家有计划地纳入教育体系,与他们一起策划新兴学科的教学。著名投资人彼得·蒂尔(Peter Thiel)在斯坦福开设的课程就是一个很好的例子。它不仅有实例,有技术,还有观点,有思想,并且最后还提升到一整套理论体系。根据其讲义出版的名叫《从0到1》的书,在全世界都很有影响力。清华大学也曾把蒂尔请过来给清华大学的学生上课,那一次课程我也去了,我们还一起探讨了中国的创新创业与美国的的不同。

上面讲的是大学。中学怎么办?小学怎么办?你怎么来应对人工智能时代的到来?

第一个问题,人工智能对教育有什么冲击呢?关于这个问题,我是从三个方面来看的。1.对教师,主要是教学方法的冲击。任何体现重复性的需要、有大量数据积淀的事情,都可以被人工智能取代。当重复性的教育被AI取代的时候,教师怎么办?当AI可以随时随地用更精准、更有效的方法来教学的时候,老师还有什么用?所以我觉得“老师”这个职业,或者“教授”这种人,现在要开始思考:我们是不是会被取代?我们怎么来抵抗人工智能来把我们的工作取代?2.对学生,主要是学习方法的冲击。现在,我们的时间是碎片化的,知识来源也是非常多元化的。学生为什么要在课堂里听两个小时或者一个小时来获得他可以通过各种各样其他方式能够获得的知识?每个人的基因不一样,每个人的成长

环境不一样,他接受知识、接受信息的能力也不一样。所以,人工智能会给学生的学习带来新的可能。

3. 对学校,主要是教育体制的冲击。很多职业将来可能就不会存在了,学校还是要为就业做准备吗?很多学校的专业设置是为未来的职业做准备的,这些职业要是不存在了,我们的学校怎么来存在?关于这一切,我们在清华大学有一次比较大的全校范围内的讨论,我们最后得出了一个共识,就是所谓的“三位一体”的教学模式。我们认为,学校的价值不是单纯的传授知识,也不是单纯的“能力的培养”,它还包括了“价值观的塑造”。价值观的塑造和能力的培养,往往不是在教室里面能够实现的。我们的教育目的是要培养具有健全人格、有创新思维、有全球视野、有社会责任感的新一代人才。关于这样的一个目的,AI可能是给我们一个服务、一个帮助,而不是形成一个对垒。所以我们的定位必须要准。

第二个问题,人工智能如何应用于教育?这个问题我没有答案。我做过一点点实践,这个东西可能与今天的会议有些关系。我去年在清华大学开了一门课,叫《脑科学与人工智能》。我是想通过这节课,自己也来学一些东西。在互联网时代,我们想实现一种所谓的“翻转课堂”:课前让学生通过阅读,看视频,了解了基本知识,上课主要是请专家讲解最前沿的研究,以及学生跟讲课者的互动。我们可以像斯坦福那样把企业请到校园的课堂里面来。跟其他领域不太一样,AI领域做得好的很多人是在企业里面的,因此我们请了很多工业界里面的人工智能领域的领军人物,来给学生上课。有不少人还是很有思想的,并且擅长思考总结,如搜狗的CEO王小川。这是新的尝试,我们的目的就是培养下一代以后能够有完全不一样的视野。我们在“知识分子”上面组织网络报名,除了30位学生之外,还对社会公开,让社会上有兴趣的人也参加到大学课堂里面来。这是我们的一种尝试。

人工智能到底怎么样应用于教育?人工智能为什么今天会有这么大的发展?其实,李开复等人工智能的大咖都说了多次了,一个是因为深度学习,一个是因为有高质量的大数据的存在,另外一个,是因为我们高性能计算能力的存在。为什么教育里面还没有很好的应用?教育里面有没有高质量的大数据?这个可能是问题的关键。是从学校(大学、中学、小学)入口,还是从技术入口(比如语音识别、图像识别)?我个人比较看好的是社交网络(像微信)。另外,我们进入教育,可能也要有一种模式的创新。几年前滴滴打车是怎么进入我们生活的?通过大规模的给司机补贴、给乘客补贴,它一下子就把一个本来是由完全国资的大众出租车占领的市场,变成了现在这样,好像没有滴滴大家就不能过日子。这是一种模式的创新,也许在教育里面我们也希望有这样的创新出现。但是教育有它的特殊性。教育有一个特点,就是被教育者的年龄是不断变化的。我们教育最终是要有一个东西跟人工智能不一样的,我们人是具有想象力、创造性的。怎样通过教育把人的想象力发扬光大,然后来创造新的东西?这是值得思考的问题。

第三个问题,教育如何应对人工智能时代的到来?我们每一个人如何应对人工智能时代的到来?我很担忧我们的下一代。事实上,我们整个中国都处于一个巨变的时代。就这些问题,清华大学做过全校讨论,也请了麦肯锡公司进行分析,曾经总结出四个点。1. 全球化。当前,人才的流通、资本的流通,各方面的连接非常紧密、交流非常快。我们需要什么样的人才呢?我们需要的是有表达能力、有社交能力、有全球视野和国际竞争力的人才。所以我们的教育要注意这个方面。2. 人类社会深刻转型。我们现在一方面出现了科技的进步,另一方面,环境污染、资源约束、贫富差别等问题也不断发展。新的领域层出不穷,决定了我们对人才的需求,以及人才的成长方式都会有改变。3. 中国的崛起。中国的崛起对于我们未来的领军人才有特殊的要求,需要他们有新的价值观和新的能力,有新的知识结构。在人工智能到来的全新的时代,我们要用好用人工智能,来解决中国的问题。4. 科技革命。这个是显而易见的。我们需要有创造性、有想象力的科技领军人才,而且需要他们有企业家的精神。这是最近人们在人工智能、脑科学的一系列讨论中得到的一个重要的共识。想象力和创造性,是人脑跟机器脑的最大差别。我们的教育如何来应对科技革命,应对人工智能的到来呢?我们每一个人都要学会如何在人工智能的时代生活。

当然,以上谈到的只是技术层面。我们从一个大学,从一个教授、学者的角度看,一个时代真正的崛起,一定会伴随新的文化和新的思想。一个有趣的问题是,人机之间有没有伦理?今年在博鳌论坛,

我们参加了“腾讯”组织的一个非常有趣的讨论“想象2045年报纸的头条会登什么样的新闻”。其中有一条,就是一个女孩她要跟一个机器人结婚,中关村法院判决“不能结婚”,因为法律中没有人可以与机器结婚这一条。这就是人机伦理的问题。还有就是社交性。与过去的社交不同,我们现在可以同时跟很多人社交。我们该如何来应对社交文化的改变?我们现在面临着的是第四次工业革命,第四次工业革命一定有伴随它的文化及思想,这将会冲击着我们的价值观和人生哲学。

褚君浩(中国科学院院士,华东师范大学信息科学技术学院院长)

迎接智能时代

我的演讲主要分为三个部分。

一、历次工业革命的回顾

18世纪,蒸汽机的发明导致了机械化,英国引领了第一次工业革命。第二次工业革命是19世纪,电磁学规律和能量守恒转换定律的发现导致了电气化。20世纪初,量子力学和相对论的提出开始引导发生第三次工业革命,特点就是信息化。我们现在就处在信息化的后期。我们现在用的手机、用的所有的信息产品,实际上都是信息化的产物。而信息化的产生是由量子力学这个理论的出现引起的。第一次工业革命的特点是从技术发明到科学规律的研究再到技术水平的提升;第二次工业革命首先是科学发现,然后再到技术发明,如发电机、电动机,然后再到科学规律的深入研究。所以工业革命的特点,一定是科学跟技术的互相促进。如果没有科学跟技术交换的互相推动,就不是工业革命。

那么,我们现在新工业革命的驱动力是什么呢?其中之一是能源环境问题。南美洲有一个地方,由于气候变化,冰雪在这里融化,非常壮观,变成了一个旅游景点。但是,假如格陵兰岛的冰雪全部融化,海平面将上升7.2米。上海的海平面大概是1米多,如果海平面上升7.2米,我们这个礼堂肯定在水里面。所以这是非常严峻的问题。人类面临着能源、环境问题,面临着可持续发展的问题。对人类面临的这些问题的解决,促进和驱动着当代新的一次工业革命的发生。另外,信息技术本身还在飞快发展,人类也会不断追求更加美好的生活,所有这些都是新工业革命的驱动力。现在科技发展有一些明显的特点。最显著的是信息技术深入各类技术和生产生活的方方面面,甚至深入到教育当中。概括地说,主要有以下几点:(1)信息技术与各类技术深度融合;(2)科学发现到技术发明,技术发明到产业应用的转化周期愈益缩短;(3)科学和技术密切结合,相互促进;(4)科学技术对生产方式、生活方式和思维方式产生了新的影响。

那么,第四次产业革命到底是什么内容?到底是量子技术、纳米技术、新能源技术,还是其他什么呢?这些问题大家都在探讨。第一次产业革命是机械化,如果我们也用一个“什么什么化”来描述它,那么我们怎么样描述第四次工业革命呢?

我们现在先看一看科技和产业开发的状况。信息技术本身还在进一步深化发展,还有量子信息技术也在发展。许许多多领域的发现和发明,不是单纯一个什么蒸汽机、也不是单纯一个什么电动机,而是很多领域都出现新发现、新发明,它们多轨并行、交叉推动。信息技术和多领域技术的深度融合发展,使发现、发明、产业转化的周期缩短。我们看到,信息技术没有停止前进,信息技术还在往前走。同时,基础研究在蓬勃发展。现在,信息化的源头是量子力学,因为有量子力学,所以有固体能带理论、有半导体科学技术、有晶体管和大规模集成电路、有电子计算机、有现在的手机。可以说,没有量子力学,就没有今天的一切。所以李政道说“没有昨天的基础科学,就没有今天的技术革命。”信息技术的发

展 基础研究和技术发明的发展 信息技术和能源、制造、材料等领域技术的发展 正在进行深度融合。这就是当前科技和产业发展的深厚背景。

新工业革命的核心是智能化。具体来说它涵盖以下方面:(1) 智能化分布式新能源系统;(2) 智能化复杂体系(智慧城市、机器人、人工智能);(3) 智能制造和新材料;(4) 信息生命科学和大健康产业。

二、迎接智能时代

智能化里面最重要的特点,就是智慧融入到一个物理系统中。这个物理系统可以是一个能源系统,可以是一个学校,可以是一个教育的场景,可以是一个家庭,可以是一台机器,也可以是一个其他什么系统。智能化的系统,一定包含信息的实时获取。获取信息以后则要有一个实时智慧分析,然后要做出判断。所以,“分析”也是核心。这里面有两个核心技术:(1) 实时得到信息;(2) 智慧分析。所以传感器特别重要,大脑特别重要,传感器代替人的五官,实时地得到信息,大脑在得到信息以后加以分析。

我这里带了一个传感器,是一个红外传感器,它可以拍物体的红外照片。人是一个有温度的物体,会发射红外光,这个传感器就能实时获取信息。在 iPhone 上面套一个红外传感器,就能实时获取红外图像。一个苹果,可见光看出来是好苹果,用短波红外一看是烂苹果。用可见光在海上面看不见东西,用短波红外就可以看见海面上的目标。我们最近发明了一种新型 THz 传感器,就有它的新的原理。传感器非常重要,在建筑物柱子里面如果装了压力传感器,就可以实时报告柱子内应力情况,经过分析事先就可以知道这个建筑物有没有危险。在人身上贴上心脏传感器,它可以实时报告心脏情况,经过分析就知道人的心脏有没有严重的非正常情况。

智慧地球 = 互联网 + 物联网 + 智慧识别和控制。首先是传感器,然后是智慧识别。所以就有下围棋的机器人,就有无人汽车、无人飞机。智能化系统有三要素:动态感知、智慧识别、自动反应。这里面需要传感器,需要物理模型,需要大数据。

三、人工智能与未来教育

我们现在有服务机器人、医疗机器人、工业机器人、快递机器人等很多机器人。工业机器人很厉害,我前年在宝马的工厂里面看到,5000 个人中就有 1000 个机器人。它们非常智能,非常强大,尤其是喷油漆的地方,我们人根本不能在那种环境里工作,机器人却毫无影响。

机器人重要的是要有感官,然后是大脑识别、分析,然后是实时采取行动。机器人一定要有感官、有大脑、有实施,所以,智慧系统也是要一步一步来做的。校园也是一个区域,那么,校园里面哪些方面做到智慧了?你可以说这个“校园”里面智慧的“什么方面”。所以,我们说智慧地球,实际上指的就是一个个系统都能获取信息,然后是分析,并做出判断。这个概念扩展以后,就是智慧的食品、智慧的医疗、智慧的零售、智慧的城市、智慧的货运、智慧的交通。智慧的交通大家现在已经可以看到,但这是信息化的交通。现在,我们看到马路上的路况指示牌是橙色时,就知道改道行驶,这就是信息化。如果无人汽车上去的话,自动改道,那么它就是智能的了。

我们智慧的教育是什么?我觉得首先是智慧校园。我们要建设智慧校园。比如:智能化的物流、智能化的安全系统(如果实验室有火灾,马上就有东西来灭火,这也是智能化)。我们也要构建智慧教育与教学。听一听老师的报告,然后百度搜索你讲得对还是不对,这其实是信息化技术的应用。出一张卷子考学生,从学生回答情况,分析出学生对于哪个知识点没有掌握好,也是智慧教育的一个方面。有个比特实验室也做了些实践探讨。智慧的教育到底包含哪些方面?怎么来发挥它的作用?这些问题值得探讨。我们还应该有智能教学机器人。现在还没有,但是应该会有。智慧可以融入物理系统,我们可以把很多人的智慧融入到机器人的大脑里面,所以它的分析判断能力会超过一个人。为什么 Alpha Go 会赢?因为它里面输入的不是某一个棋手的智慧,而是好多棋手的智慧。将来机器人老师

能否应用于具体的教学工作?我认为是可以的。因为人们可以把好多老师的经验汇聚到机器人老师这里来进行教学。但是机器人耗能量非常厉害,它在做事的时候,所有的可能性都要发生计算。所以与机器人下棋的时候,人类棋手吃一两块面包这个棋就下掉了,但是机器人所耗费的是不得了的能量。为什么?它在做这个事情时,所有的可能都要计算,然后再找到一条路。人是有精神的,是有情感的,是有哲学头脑的。人的精神情感、哲学加起来,使得这个人可以用最小的能量来做出最好的事情。所以,我们现在要培育学生的潜能,让他们有健康的体魄和心灵,要他们汲取外界养料,修炼内在素质,凝聚驱动力量。所有这些,都是我们“人”区别于机器的重要方面。

机器在目前还不能够把情感、哲学放进去。爱因斯坦的脑子里面各种思考都有,诺贝尔奖得主们也都有非常特殊的方面。人有精神,有一种驱动,有哲学来指导他,所以使他能够做出很好的成绩。大学是培养人才的地方,我们要培养学生具有科学的素养、善于发现的眼睛、扎实的基础知识、浓厚的研究兴趣、出众的动手能力、坚韧的做事态度。机器人老师能做到吗?我认为还是做不到的。所以,智慧教育的内涵是什么,这是一个值得探讨的命题。要建设智慧的校园,也要发展智能化教学机器人。但是,培养一流师资队伍,仍是最重要的事情。

蒲戈光(华东师范大学计算机科学与软件工程学院教授、副院长,上海市高可信计算重点实验室副主任)

教育的银弹:人工智能环境下未来教育的有效手段

历史学家尤瓦尔·赫拉利在其畅销著作《人类简史》中把人类社会的发展总结为三大革命:认知革命、农业革命与科学革命。五百年前开始的科学革命,起源于人类承认自己的无知,并用科学技术探索现实世界。哲学家培根的名言“知识就是力量”影响至今。六十年之前,美国达特茅斯小镇,一群数学家,包括了如今被称为人工智能之父的麦卡锡,他们开会讨论:机器能否像人的心智一样去思考?“人工智能”这一术语也在那次会议上被明确提出。因此,我们认为这标志着智能革命的开端。

人工智能是自动化的感知、学习、思考与决策系统。最近 Google 公司的 Alpha Go 连续击败世界围棋冠军李世石与柯洁,展现了人工智能深入影响现实世界的可能性。早在 1999 年,IBM 深蓝机器人战胜了当时的象棋世界冠军卡斯帕洛夫也轰动一时,如今深蓝发展为 IBM 的沃森机器人。2013 年,IBM 沃森机器人参加美国的智力问答赛并拿了冠军,这也是人工智能史上一个非常重大的事件。这意味着机器人能够理解人类的问题,并且能够找到这个问题的答案。

这的确是一场革命,而革命的对象就是我们人类。人工智能技术的进步使得知识工作者等价于体力工作者。我们接受大学教育,想成为律师、医生、交易员等。但等到大学毕业我们发现,智能机器人都能做律师、医生与交易员所从事的工作。也就是说,我们知识工作者所做的事情,机器人未来也能做甚至做得更好,这就是这场革命最具冲击力的地方。

人工智能革命的本质是什么?人工智能领域诞生了很多概念,如算法、神经网络、深度学习等。而在我所理解的人工智能革命的本质,从计算的观点看,就是机器在对于知识的处理方面取得了巨大的进步。知识可以被存储、传播、创造、破坏、检索与执行。我们以 Alpha Go 为例。Alpha Go 学习了很多棋谱,它把原先的知识做了存储,它可能掌握有几百万个、几亿个棋谱。同时,它还可以通过互联网把棋谱传递到后台的服务器进行计算,即知识可以通过互联网媒介进行传播。Alpha Go 与人类的对弈过程,其实就是它对知识检索的过程。甚至在对弈之前,Alpha Go 自己就对所有的棋谱进行了整理、归类、模拟,然后把新的知识存储下来,以加速棋谱检索的效率。这就是 Alpha Go 学习的过程。对弈过程

中,Alpha Go 下一步棋的时候,就做了一个决策,该决策使它在后续过程中可能会占优势,这就是知识的执行。

知识的操作还有两方面:一是知识的创造,另一个是知识的破坏。我们觉得就目前来看,人工智能在这两方面可能很难取得突破。比如,你只能给 Alpha Go 一个正确的棋谱,如果你给它错误的棋谱,可能它就学错了,这就会干扰它的决定。我们不知道人类创造知识与破坏知识的生理机制(无法刻画与分析灵感如何产生),更无法将这一机制教给机器人,这就是为什么人类在知识创造与破坏方面会碾压机器的原因。从哲学上讲,知识破坏就是所谓的“证伪主义”。人类历史发展过程中,有很多知识被发现是错误的(比如人们以前认为地球是平的,后来发现海平面远方的船并非是整体出现的),于是人们开始质疑,这就是旧知识被破坏的过程。借用经济学的术语可将其称为破坏性的创新,即首先要把旧知识破坏掉,然后再提出一个新的知识。所以我认为,这场人工智能革命的本质,是机器在知识的存储、传播、执行和检索方面取得了巨大的优势;但人类的优势,就在于破坏旧知识和创造新知识。

因此,人工智能环境下未来教育是要培养学生创造知识和破坏知识的能力。为了论证这个命题,我们先看一下“进化”的概念。我们会从未来行业的进化、未来社会关系的进化、未来知识工作者的进化三个方面展开讨论。

首先,行业进化的观点是,智能机器人将会取代人类成为知识的执行者。未来警察必定是机器人充当,因为警察最终是知识的执行者。交通法规知识只要给机器人,它就能判定执行。司机本身就是知识的执行者,如果机器人能够比司机看得更清楚、反应更快,显然司机这个行业会走向消亡。再看医生行业。我们知道目前很多微创手术需要依靠智能机械。对于医生来讲,他既是知识的储备者也是执行者。医生看了很多病例、学习了很多医学知识,然后去做手术。如果智能机械同样能学很多案例,而它做手术的时候,刀拿得比医生稳、速度又快还准确,为什么不让机器做呢?

其次,我们再来看社会关系的进化。我们的观点是智能机器将成为社会关系的界面。人类的社会分工与阶级分层将紧紧围绕智能机器展开。总的来说,可以分类四类:(1)智能机器的制造者,未来会处于整个社会关系的高级阶层,如科幻电影《钢铁侠》中的科学家。(2)被智能机器服务者,未来80%的人类将处于该类。最简单的服务是端茶送水,高级别的服务是智能法律顾问与智能理财师等。但这是一个危险的信号,有可能出现《骇客帝国》中的场景,被服务者成为了机器的燃料电池。(3)服务智能机器者,智能机器在未来社会中还是需要人类的帮助,如给它拧紧螺丝部件、给它充电等。(4)远离智能机器者,社会中一定会有一部分人觉得科技的进步并不是好事情,他们崇尚自然,拒绝智能机器带来的便利,主张回归自然的田园生活。

然后,我们要讨论未来知识工作者的进化。我觉得研究型人才是未来行业进化的核心,并在未来社会关系中处于优势地位。医生这个行业将会继续,但是医生主要从事研究工作,研究疾病产生的原理,设计解决方法,制造更好的药物,而这些工作正需要创造知识与破坏知识的能力。同样,律师行业也会继续存在并将持续进化,他们的主要工作是研究如何设计好的法律法规,研究在人机共存的环境中法律应该以什么样的形式展现。在法律判决方面,智能机器可能会更加客观。在信息技术领域,程序员也将持续进化。编写普通应用程序的程序员职业将会消亡。未来的程序员同样需要做研究,他们会编写智能机器人的程序,甚至是编写编程机器人的程序。因此,所有的行业将以研究性人才为核心驱动力。

大学教育应该如何接受未来的挑战?第一个是培养什么样的人的问题。显然,我们需要培养研究型人才、设计型人才,同时我相信人文科学将会强势回归。研究型人才与设计型人才毋庸置疑。什么是人文科学?人文科学的一个重要特征是始终以创造知识为己任。它不像理工科,有一个明确的答案。人文科学如美学、艺术、人文、社会、哲学等都在研究与人相关的领域,而人正是最大的不确定性。

所以在认知科学取得突破性的进展之前,智能机器人无法胜任人文科学的研究工作。

第二个问题是教育与就业的关系问题。如今,很多大学把就业率作为大学教育是否合格的重要指标。在未来,如果教育的目标仍然是为某个具体行业培养人,就会发现毕业即失业。因此,未来教育将回归本源。大学教育的本质是培养思考者,即培养学生的批判思维能力、表达能力与创造能力。我们要有批判思维,要不断地质疑原先的知识,然后创造新的知识,并把它表达出来。从商业的角度看,传统的吃、穿、住、行中跟人文生活相关的行业会持续进化。像服务业,基本上会是以智能机器为主导的行业。这促使大学去培养更多的思考者,以对未来商业社会与未来社会关系等进行积极有效的思考。

最后,大学教育将成为社会关系重塑的关键。接受大学教育,成为研究型人才,必然会在社会关系中处于有利位置。未来学家甚至担忧:未来社会可能出现无用阶级。他们什么都不用做,也无法为社会做什么,他们的生活就是睡觉与游戏人生。无用阶级是否会出现,值得大家去讨论。在这里,我们要问另一个问题,未来没有机会接受大学教育的年轻人怎么办?我认为,他们的发展可能有两条途径。一是终生学习。社会上可能会出现分布式学习中心,年轻人不一定去大学学习知识,而在这里面学习。未来学习中心的观点来自中国教育学会副会长朱永新。另一条途径是成为诗人。远离智能机器人,过一种田园式的平凡生活。

邹昊(机器学习与量化金融专家,硅谷 Abundy 科技公司创始人)

人工智能改变人类未来的教育与生活

非常高兴来到华东师范大学与大家交流分享。我高中是华东师大二附中的学生,广义上也是华东师范大学的校友。我几天前才到师大校园内的二附中的老校址去看一看,一切都生机盎然,分外亲切。

我偏技术出身,在斯坦福大学拿了工科博士学位,之后在金融界做量化投资方面的工作,接触机器学习和人工智能非常多。为什么最近人工智能掀起了新的一波热潮,并且在多个领域改变着行业和社会的发展?在这里我分享一些个人的看法。

现在大家在热议人工智能、神经网络、深度神经网络。实际上,人工智能已经有七十多年的历史了。关于人工智能的最早研究起源于20世纪60年代。在斯坦福大学读书的时候,我有幸结识了一位从1960年代就开始研究人工智能的鼻祖 Bernard Widrow 教授,从他那儿了解到很多最早期研究人工智能的事情。那时,人工智能是非常原始的,主要研究怎样用计算机或模拟电路的方式来模拟生物的一个神经元。那时,谁也不敢相信人工智能能走到今天,并且发生了如此多的变化。

人工智能的最新兴起与大数据,大规模的计算能力,以及新的软件架构产生的深度学习架构有关。首先,我们看一下深蓝和 Alpha Go 两个系统的不同。在 Alpha Go 之前,上世纪90年代时,IBM 已经有深蓝了。那个时候人工智能非常火爆,但却是昙花一现,这也跟互联网的泡沫破裂有关。而这一次的 Alpha Go 与之前的深蓝有着很多架构和技术的不同。

深蓝的一个主要技术是决策树的技术。为了训练深蓝这个系统,IBM 开始研究象棋走棋的规则,并找了一大群国际象棋的专家,根据象棋大师的对弈生成决策树。这个架构导致一个问题,要更改里面任何一个细节都非常复杂,而且人类专家团队水平很大程度限制了机器智能所能达到的程度。因此,深蓝刚刚打败国际象棋大师卡斯帕罗夫的时候,卡斯帕罗夫还曾想要再战几场,但 IBM 马上让深蓝终身退役了,他们怕国际象棋大师又重新把它打败。

现在,Alpha Go 超越了围棋大师,它的学习方法是,通过一个固定的规则,通过反复的训练来探索

最优的策略网络和价值网络。Alpha Go 团队中围棋棋力最高的黄博士只是业余六段,但是系统训练出来的 Alpha Go 超越了九段的水平。这个时候已经没有九段棋手教它究竟哪个棋路是最优的,而是它通过自己的归纳、演绎学习出了一个系统。Alpha Go 有着与深蓝完全不同的整体架构。

总体而言,新的深度神经网络和人脑类似。为什么这个架构这么火呢?一方面,数据特别多;另一方面,我们的计算能力和算法有了大大的提升。以前,我们训练神经网络时,计算机里面训练三四层已经达到了极限。但随着我们的 GPU 和并行集块系统性能的提升,现在的最新网络可以达到上百层甚至几百层。通过大量的数据库的建立,当它看到百万张或者更多图片的时候,便可以自动像人脑一样调整整个神经网络里面的参数,同时在不同层形成一个相当于自我的初步认知。当然,这也是人工智能的一个初级阶段。但是在未来,这些发展会越来越快,它的进化速度会越来越快地超越人类。所以现在大家开始担心,“奇点临近”或者计算机超越人脑的时候人到底能干什么。

对包括教育领域在内的各种人工智能研究领域来说,我们目前还是在讨论它的智能程度或认知计算的能力,Artificial Intelligence(人工智能)也是基于 Intelligence(智能)范围来讲的。按照目前人工智能发展的趋势来说,在现在和不远的今后提升计算机的认知计算能力以达到或超越人类的水平(尤其在一些专家系统和在一些特定的计算领域里),已经有了比较清晰的路线。

另外一个研究的前沿是如何把情感赋予到人工智能系统里。之前,我做过一些金融市场的研究。在金融市场中,有时会出现大范围的恐慌或者追涨杀跌的情况。如何在一个人工智能系统或者是计算机系统中加入情感,使其能够模拟市场情感?在国外很多大型机构中,这一研究其实已经进行了很多年。但是进一步做下去,人们可能会将情感做到机器里面,使其能跟人交流。比如一个机器人可以在跟儿童或者是少年对话的时候,了解他们的情感和需求。所以,计算技术的下一步发展,可能是情感技术,这种技术主要关注如何将人工情感加入到我们未来的学习系统里面去,从而更好跟我们要服务的对象对话。

到目前为止,人工智能研究的主要支撑是大数据和高性能计算。但是,这其实也算是比较初级的人工智能。让计算机去看一只猫、一朵花,可以让它看百万、千万遍。相对而言,这里数据的利用率不是特别高。人类小时候学步、认知,识别哪个是猫、哪个是狗、哪个是花,不需要看一百万遍。而现在的计算机需要看一百万遍,因为它的认知水平还没有达到人类的水平。

怎么样把样本的数据量给降下来?现在做的人工智能需要大数据的支撑,到下一阶段,人工智能的技术可能就不需要大数据的支撑了。这是现在国际上比较热门的一个研究领域。以前,想要让计算机了解一件事,要给它看至少几十万遍,现在只给它看一遍就行了。比如,出现一个新的物品,通过算法让它归纳衍生,发现它和之前看到的物品的区别,即可直接做出判断。在学习的基础上,告诉它几个描述性的特征,不需图象,它便可以在完全没有之前经验的情况下,把物品识别出来。这是一个已经在研究,并且已获得不少突破的方向。也就是说,今后,人工智能不需要大数据支撑,而且学习和归纳能力可能跟人类非常类似。目前,计算机做的都是重复性的工作,但是到了未来几十年,它完全可能进行创造性的工作。

我还想谈一谈人工智能和人类的进化。现在的人工智能技术虽然还比较初级,但是已经非常非常像人脑了。人工智能包括神经元的数量和算力一直在指数性地增长,并且在最新的热点浪潮中有可能加速。按照现在的速度,本世界中叶神经元的计算就可能达到和超越人的水平,到那时,机器人能够学习和完成包括创造性工作在内的很多工作。

如今,医疗技术非常发达,人的寿命也比较长。现在的年轻一代到了中老年时,人的平均寿命很可能超过一百岁。我们以前的教育模式是把所有的学习都放在人的前半生。随着人的寿命越来越长,未来,人类需要重新规划人生教育,在不断被人工智能颠覆的各个行业中,找到体现人类的特殊优势和特殊存在的位置。

人工智能必将在未来大幅改变人类的教育和生活。人类需要深入思考和探索机器智能与人类智

能的关系,学会与人工智能共存共处,也需要深入思考和探索人工智能背景下人的学习、人的存在。

吴晓如(科大讯飞副总裁,中国科学技术大学电子工程博士,高级工程师)

人工智能驱动下的个性化教学

随着 Alpha Go 战胜围棋冠军,随着语音输入和人脸识别等技术走向大众应用,越来越多的人开始对人工智能技术产生兴趣,越来越多的企业宣告要把人工智能作为自己企业未来的核心发展方向。教育是最受社会关注的领域,那么,人工智能技术将和教育碰撞出什么样的火花,人工智能技术是否可以解决教学中诸如提升教师效率、实现学生个性化学习等核心问题?不仅人工智能技术领域,更多的教育专家也开始在思考和探讨类似的问题。下面就通过对人工智能在教育领域应用的 Why、What、How、When 四个关键词来谈谈我们的看法。

第一,为什么教育需要人工智能?

教育信息化已经进入到一个新的阶段。如果对中国 K12 领域的教育信息化应用有所了解的话,会发现中国的教育信息化正在从硬件走向软件。很多较大规模的投资未来一段时间将放在应用而不是硬件上,因为大家都在考虑怎么把教育实践活动和 IT 技术更多地融合起来,让它实实在在产生价值。中国的教育信息化已经进入到了关键的阶段。就信息化在教育中的应用而言,在过去,技术起一种“支持性”的作用,是一个辅助性的工具。人工智能、互联网、大数据出现以后,教育信息化就不再仅仅是一种简单的技术支撑,而是和教育本身形成了深度融合,成为了核心教学行为不可分割的部分。

为何现在信息化更多起到的只是支撑作用?主要原因在于三个方面:(1)以前大部分信息化技术没有深入体制内教与学的真实场景,技术对一些教学的核心问题没有提供有效的解决手段。(2)课堂和作业等传统教学模式存在巨大惯性,如不能解决老师提升教学效率和效果的核心问题,这种多年形成的惯性很难改变。(3)没有形成教与学、教与管的实质性互动。如果没有一种手段把教与学、教与管的互动打造成一个闭环,比如说通过实时评价形成教与学的及时互动,那么信息化就不能在教育行业中形成大规模应用。所以我将以下几个方面阐述人工智能和教育结合的必要性。

(1)教育信息化缺乏智能闭环。教育信息化没有形成大规模深入应用的原因在于,没有形成一个智能的闭环。互联网在连接教育各种场景的过程中,产生了大量的信息。当老师没有那么多的时间和精力处理大规模数据时,就形成了信息过载,这些数据对老师的教学行为不能产生及时有效的指导,甚至还成为了负担。尽管有时信息化手段实现了教学过程连接,但是不能形成闭环,不能提升教学效率,所以师生还是不愿意用。这时就需要一种新技术手段,使教和学、教和管之间不仅能实现随时连接,还能形成互动中数据的实时处理和信息反馈,而这就是人工智能必须要去破解的问题。

(2)破解大班制教学的个体关注缺失问题。现在很多学校中,一个班级少则四五十学生,多则五六十,甚至更多。老师只能了解前几名和后几名学生,对大部分学生的学业情况是不了解的。怎么让老师更好、更精确地及时评价每一个学生,怎么更有效地发现每个学生的潜能?这就需要老师有更多双眼睛和耳朵,需要有技术手段辅助老师更好地关注每个学生。这也是需要依赖人工智能去解决的。

(3)数据驱动的教学治理。在学校管理中,很多校长对教师日常的教学活动、学生的学习情况和学校的综合情况等很难做到客观精确的认识,因为他们更多地是凭借经验做出判断,并且视角也相对局限。如何把这种完全凭经验的管理方式,变成“经验+数据”型的管理方式?这就需要我们的教学过程中要有数据,并且这些数据得是可分析的。我们可以通过客观真实的数据实现对教学行为的精细化管理。

(4) 采集和挖掘教育大数据。教育的大数据只有从实际教学行为中产生并被记录下来才能产生价值。有些观点认为,课堂实录已经保存下来了,试卷已经扫描下来了,但是这只是实现了教学过程中信息的数字化。这些都是非结构化的数据,并没有形成可处理、可分析的数据。我们需要用技术把大规模的数字化信息转换成为可以分析的结构化数据信息,只有这么做才能让信息转变为对教育有帮助的过程化数据。同时,人工智能还需要与大数据、云计算结合起来,以共同助力教育信息化。互联网将各种场景连接起来,云计算则提供各种资源、各种数据服务,人工智能在中间起到穿针引线的作用,可以进行辅助性或决策性的分析。

第二,什么是人工智能?

人工智能是对人类独有智能的一种模拟,可以分为运算智能、感知智能和认知智能。运算智能就是让计算机具有更大的存储和运算能力。过去几十年运算智能有了飞跃式发展。尤其是云计算出现后,运算智能已经不再是信息处理上的限制。这几年受到科技界更大关注的是感知智能和认知智能。

感知智能让机器像人的眼睛和耳朵一样,可以感知周围的世界,甚至可以让机器比我们听得更加准确、比我们看得更加清楚。目前这个技术已经有了实质性突破,并到了大规模可用阶段了。

现在人工智能里面最需要突破的就是认知智能,它让机器可以像人类一样理解信息和思考问题。科技界目前正在这个领域进行大规模投入,也取得了很多可喜的进展,相信未来几年还会有更大进步。

和教育相关的人工智能技术包括以下几种:语音识别、语音合成、智能阅卷、机器翻译和知识推理。目前我国在这些技术上都处于国际领先水平。在语音识别方面,国际语音识别大赛(CHiME)组委会在Google揭晓了2016年的比赛结果,科大讯飞包揽了本届CHiME赛事全部三个项目的最好成绩,目前语音识别技术已经进入了实用。在语音合成方面,科大讯飞自2006至2016年连续多年在国际语音合成大赛(Blizzard Challenge)中获得第一,并首次实现英文合成自然度突破4.0分,已经跨过了实用门槛。在智能阅卷方面,机器学习500篇范文就可以对其他文章实现准确的评阅,相关技术已经开始应用在语文和数学的作文评阅上。在机器翻译方面,科大讯飞分别在2014和2015年获得国际口语机器翻译评测大赛以及国际机器翻译评测大赛冠军,目前已经达到了六级英语的水平。在知识推理方面,科大讯飞于2016年获得Winograd Schema Challenge第一名。通过多年的积累和创新,科大讯飞在人工智能领域已经取得了诸多成绩。这些突破可以为更好服务于教育提供很好的技术手段。

第三、人工智能如何助力教育?

(1) 降低信息化的使用门槛。教师不是信息化的专家,所以一定要让信息化使用的门槛非常低。要依托很好的信息化技术,让教师在课堂上实现和学生的多种形式互动,并可以在云端将最好的资源调取出来以提升教学效果。要使得技术使用的门槛比老师从粉笔盒拿一只粉笔更加简单,这样老师才愿意用。从实际过程中看,目前技术易用性问题的解决已经让越来越多的学校在推广使用信息化技术。

(2) 提升师生的使用意愿。教师的日常工作比较繁重,因为除了教学之外,还有诸如作业试卷批阅和课外辅导等任务。因此,降低教师的工作强度才是提升教师使用意愿的关键。而现在的技术已经可以实现试卷的自动批阅和远程教学,这大大减轻了教师的工作负担。只有师生认为技术真正帮助他们,提升了他们的教学效率,才会接受技术,技术也才可以实现大规模的应用,而只有应用才可能产生教学大数据。

(3) 从过程化应用中采集数据。在教师和学生普遍应用新技术的情况下,大量的数据就会产生,比如作业、考试、口语等数据。我们要将这些数据采集起来,并形成以学生和教师为中心的数据管理,这样才可以指导今后的教和学。但目前的问题是,学校在信息化建设中没有意识到数据的重要性,同时各种系统相对割裂,往往也难以形成有效的数据积累。

(4) 促进资源与应用良性互动。优质的资源是当前教师和学生都非常希望得到的。但优质资源的产生并不是一蹴而就的,而是在日常的应用过程中经过反复的筛选最终留存下来的。因此,应用和资

源需要良好的互动,在应用中产生资源,资源又在应用中得到优化。这种通过选择产生的资源才会更有生命力,才对师生更有帮助。

(5) 技术驱动的专题课堂。部分教学需求凭现有的模式很难推进。比如,北、上、广、深的很多地方都已经有了智能口语测试,因为口语测试单凭人工是非常困难的,老师想同时指导班上50个学生学习口语也不现实。而通过人工智能技术就可以很好地实现这一点,每一个学生都可以有一个虚拟的AI助手,指出他们听说过程中的问题并和他们进行学习互动,以构造传统模式下难以实现的教学环境。

(6) 信息化和教学实践的融合创新。在提供了人工智能教学助手以后,教师依然可以发挥自身的主观能动性,在教学模式上进行创新。例如,在北师大二附中,学生把作业做完以后,老师就拿到统一的报告,报告中会呈现知识的群体性黑洞,这样老师就可以实现精准讲解。另外,教师在课中也可以给学生提供个性化的训练题目。原来可能一个班一堂课做10道题目,大家都一样。现在每个学生做的题都不一样,难度系数和每个人可以很好地匹配。课后学生可以继续得到一些优质的资源,这就实现了连接教和学的精准讲解,从而大幅度地提高课堂效率。

(7) 数据驱动助力科学管理。教学管理者可以通过数据采集和分析,了解到设施的使用情况、资源的利用情况、教师的教学情况、学生的学习情况等。这些数据可以通过一个简单的仪表盘来呈现,这就把教和学的行为,教学和管理的行为很好地连接在一起了。

第四,何时能够实现教育智能化?

这是一个长期的过程,但这个过程已经开始了,而且发展的速度超出想象。现在很多学校实际的教学已经用到不同程度的智能化教学产品。随着应用的深入,教学数据越来越多,整个学校的智慧系统会随之越来越强大。同时我们也看到了政策上的支持。教育部正式提出,下一步教育信息化的重点是信息化和教育技术的深度融合。这样一来,学校不再像以前那样仅仅是买计算机等设备,而是把经费和时间放在推动技术和教学实践深度的融合方面。同时,现在技术已经可以解决很多刚需性的问题,刚需应用问题的解决提升了师生使用的意愿,师生的大规模使用产生了教学大数据,大数据又可以指导老师针对性地教、学生个性化地学和教育的数据治理,这样就实现了技术和应用的融合发展。可以预见,一个学校越早开始使用教育信息化产品,越早关注教育大数据,并形成教育技术和教育实践的融合,就会在未来发展中占据越大的优势。

人类已经进入了人工智能时代。在互联网、云计算和大数据技术的支撑下,人工智能技术未来数年还会飞速发展。在智能时代中,不仅很多职业会被人工智能技术所替代,而且任何人未来的工作和生活也都将离不开人工智能,未来每个人都要考虑自己和人工智能的协同工作。同样,人工智能时代的教育也会发生巨大变化,智能时代对人才的个性化需要对因材施教提出了迫切的要求。因此每个老师和学习者都应该关注教育中人工智能的应用,在人工智能帮助下更好发掘自己的潜能,让自己的工作和学习更有效率,让自己能更好面对未来社会的挑战。

本刊2017年第5期将刊登《“人工智能与未来教育”笔谈(下)》。下篇包括:伏彩瑞(沪江网创始人、知名青年企业家),《人工智能,打造个性化定制化教育》;关新(宽资本创始人、董事长,奇点大学投资人),《人工智能时代的教育:精准教育与终身学习》;朱华勇(睿易研究院院长、原国防科技大学无人系统研究所所长),《人工智能与人是走向对立还是趋于共融》;汤敏(国务院参事、友成企业家扶贫基金会常务副理事长),《人工智能与新师徒制》;项贤明(南京师范大学教育科学学院教授,博士生导师),《人工智能与未来教育的任务》;张逸中(美国计算机协会专家,美国麻省理工学院林肯实验室为表彰其杰出成绩将21825号小行星命名为“张逸中”星),《认知未知世界的STEM教育革命》;库逸轩(华东师范大学心理与认知科学学院副教授,博士生导师),《记忆解码与未来教育》;袁振国(华东师范大学教授、教育学部主任,中国教育学会副会长),《人工智能的时代,依然会有诗和远方》。

(责任编辑 胡岩)