

新科技革命与高等教育变革 ——试析新科技革命对高等教育的影响

曾令奇, 王益宇, 张 焯

(上海第二工业大学 高等教育研究所, 上海 201209)

摘 要: 当前以互联网+、人工智能、新材料新技术为标志的新科技革命, 对高等教育产生了广泛的影响, 其中最为直接的是对高等教育内容和手段的影响, 是促进高等教育发展的源泉和动力。

关键词: 互联网+; 人工智能; 新材料新技术; 高等教育

中图分类号: TP212.9

文献标志码: B

The New Technological Revolution and Higher Education Reform: Analysis of the Impact of the New Technological Revolution on Higher Education

ZENG Lingqi, WANG Yiyu, ZHANG Ye

(Institute of Higher Education, Shanghai Polytechnical University, Shanghai 201209, China)

Abstract: The new technological revolution represented by internet+, artificial intelligence, new materials and new technology has been impacting higher education broadly and deeply, and especially the content and methods of higher education. It is the source and driving force to improve the development of higher education.

Keywords: internet+; artificial intelligence; new materials and new technology; higher education

0 引言

英国高等教育学家阿什比 (Ashby) 认为, 在教育史上曾发生过 4 次教育革命: 第 1 次是将教育的部分责任由家庭转移到专门机构; 第 2 次是将书写文字作为教育工具; 第 3 次是印刷术的发明; 第 4 次是光、电、磁等科技广泛应用于教育领域, 尤其是电子计算机等^[1]。这 4 次教育革命大都与同期科技的发展直接联系。

当前以互联网+、人工智能、新材料及新材料技术为标志的新科技革命, 给社会变革、产业结构、劳动力市场带来了全方位的冲击与影响。新科技革

命对高等教育也有着广泛的影响, 其中最为直接的是对高等教育内容和手段的影响, 是促进高等教育发展的源泉和动力。

1 “互联网+”对高等教育的影响

“互联网+”意味着以移动互联网、大数据、云计算、物联网等为标志的新一代信息技术将融入社会各领域, 这是势不可挡的时代潮流。随着“互联网+”技术在高等教育中的应用, 互联网越来越深度融合于高等教育的各个环节, 必将再造高等教育流程, 重塑未来大学格局。

收稿日期: 2019-07-07

通信作者: 曾令奇 (1970-), 男, 湖南衡阳人, 副研究员, 硕士, 主要研究方向为应用型高等教育。E-mail: lqzeng@sspu.edu.cn

基金项目: 全国教育科学“十三五”规划 2019 年度立项课题 (教育部重点) (DJA190336) 资助

1.1 促使高等教育开放共享

在传统教育模式中,教学资源的获取、知识的传输都受到时空限制,优质教学资源未能得到合理、充分的利用。互联网技术的发展,不仅对传统的教学过程提出了挑战,也对高等教育资源在消费上的竞争性提出了挑战。

第一,教学时空灵活开放。在互联网环境下,学习不再局限于特定的时间、特定的教室,可以营造灵活开放的学习时空,提供前所未有的移动性与新的学习方式。学校不再封闭,将逐步突破校园的界限,学生可以在家里、社区或其他各种校外场所,利用互联网在线课程进行学习;或通过线上线下结合的方式,让教师和学生走出课堂、走进社会,共享一切优质教育资源来优化办学水平。比如,芬兰采用主题式的教学组织形式、注重跨学科横向教学的“现象教学”,离开了互联网就根本无法实现。显然,互联网带来了学习过程和学习方式的变革。未来,所有能进行高质量学习的地方,都可以被称为“学校”。

第二,课程、教学资源从封闭走向共享。未来的高等教育,将彻底打破传统封闭的课程结构,朝着校际共享优质课程、教学资源的方向发展。未来的大学生将可以在网上找到任何一门教材、任何一节课的优质课程、教学资源,一般高校的学生也能在网上学习名牌高校的优质课程。近年来,在世界范围迅速兴起的大规模开放在线课程(慕课),就是“互联网+高等教育”的产物,推进了课程和教学内容、教学方式变革,实现了优质教学资源共享。

1.2 增进学生的个性化体验

在传统教育模式下,教师处于教与学的中心位置,不利于学生发挥自主学习的能动性。“互联网+高等教育”推动着教学资源、课堂形式向着“以学生为中心”发展,体现教学多中心化、去中心化趋势,有利于提升学生的个性化体验。

第一,教学资源获取的门槛低,为学生个性化学习创造了条件。信息技术的发展,使高等教育模式从粗放型转向精细型与个性化,从而有效提高教育教学质量^[2]。在网上优质教学资源丰富的条件下,学生可根据自身特点,有针对性地选择适宜的教学资源,使学习更有目的性,有助于提升学生的个性化体验,促进学生自主发展。需要注意的是,虽然互联网拥有海量资源,但内容往往不够系统,这样容易导致学生知识学习碎片化,知其然而不知其所以然。

这对教师的综合素养和知识结构提出了很高的要求,高校应重视教师信息技术能力的提升,鼓励教师充分运用好在线优质课程资源,提升教学效果。

第二,课堂形式更加灵活,有利于学生个性化学习。在“互联网+”的推动下,传统讲课方式会大大减少,研讨式课堂占据主导地位,课堂形式更加灵活化。随着翻转课堂的普及化,学生在课前自主完成教材中和教师指定的书籍中相关知识的学习,教师不再占用课堂时间传授知识。课堂上,以师生、生生之间的交流、互动和研讨为主,注重对知识的探索,促成学生的个性化学习。这是对传统课堂教学结构与教学流程的彻底颠覆。

第三,有利于弹性学制的实施。在“互联网+”环境下,可以实现系统的数字化管理,有利于打破传统的学期或固定的课程结构进行教学的形式,加强不同学段和不同年级之间的衔接,从而根据学生的个体需求提供灵活的教学安排,有利于弹性学制的实施。

值得注意的是,“互联网+”因削弱了教师的主导作用,容易导致师生、生生关系疏远,不利于教师发挥言传身教的作用,不利于教师对学生人格和品德的培养。

1.3 优化教育教学资源配置

公平是人类永恒的追求。高等教育的公平问题,主要集中在不同群体是否可以拥有平等获取教育资源尤其是优质教育资源的机会^[3]。互联网的特征是开放性、大众化和草根性,互联网在线教育可帮助不同区域、不同学校、不同阶层的学生“无差别”获取优质高等教育资源。

第一,为偏远和落后地区提供丰富的教育资源。在高等教育迅速发展的过程中,不同地区高等教育经费投入力度不一,高等教育资源分配不合理,东部经济发达地区和中、西部经济欠发达地区之间存在明显的差异。互联网通过促进优质教育资源的共享,为中、西部地区提供了丰富的高等教育教学资源。在“互联网+”环境下,重点高校优质的在线开放课程资源,可以惠及偏远和教育落后地区成千上万的学习者。

第二,为校内、校际实现优质教育资源共享。“互联网+高等教育”促进了教育资源的共通、共享,在最大程度减少了低水平建设的现象,丰富了优质教育资源。为确保课程质量,很多高校一般由名师、学

科带头人及中青年骨干教师来建设慕课,并融入校内教学,在校内实现共享。另外,互联网打破了重点大学独享优质课程的局面,实现了在不同高校之间的共享,缓解了一般高校优质资源欠缺的局面。

第三,为更多的人提供接受高等教育的机会。目前我国有70%的年轻人没有机会接受系统的高等教育,但“互联网+”可以加速教育资源的普惠化,为每个愿意学习的年轻人提供受教育的机会,而且延长了人们接受高等教育的时间,促进了终身学习体系的构建。

值得一提的是,尽管国家非常重视教育资源共享,但目前的管理体制和教育体制使教育资源真正有效的共享有相当难度,所以必须出台相应的教育资源共享配套政策。另外,贫困地区的互联网基础设施可能不足,那些低技能的用户也可能缺乏利用网上优质教育资源的能力,因此,要警惕数字鸿沟带来新的教育不平等。

2 人工智能对高等教育的影响

早在2005年,联合国教科文组织将教育信息化的发展阶段分为兴起、应用、融合和革新四个阶段。按照这一划分标准,“人工智能+教育”正处在教育信息化发展的融合与革新阶段^[4]。

智能化是数字化的高级发展阶段,“人工智能+教育”是基于“互联网+教育”的深度融合,旨在提升现有数字教育系统的智能化水平,为教育教学提供新的工具和方法,带动教育教学模式的根本转型。

高等教育如何与人工智能进行充分融合,尤其是与产业发展联系紧密的应用技术高等教育如何利用人工智能推动人才培养模式的转变,如何应对人工智能对产业与岗位产生的冲击,都是摆在我们面前需要认真思考的问题。

2.1 打造智能化教学生态

智能化教学以人工智能为统领和集成点,以大数据和资源扩展为驱动,以“教育赋能”为指向,打造以学习者为中心、贯穿师生和教学管理部门的教学生态,为教学、学习、教学管理与评价等提供精准、便捷的优质服务,促进教学模式创新和学习方式变革。

未来的大学,“机器+人+N”将成为最基本的教学场景。据美国新媒体联盟发布的《2017地平线

报告(高等教育版)》预测,未来高等教育的关键技术是以下6项:自适应学习技术、移动学习、物联网、下一代学习管理系统、人工智能和自然用户界面^[5]。这些前沿技术向我们展示了未来智慧高等教育的形态。

智能化教学平台系统主要包括:①智能教学平台,主要用以提供个性化学习分析、智能推送学习内容等服务;②智能教学机器人,进行学习障碍诊断与及时反馈;③智能化学习软件,用以提高学习效率;④教学资源的优化,用以满足学生获取个性化资源的需求。

智能化教学生态圈包括:①学习生态圈:为学生提供课件资源管理、智能签到、课程点播、课堂点评、考试测验、师生互动等多种服务,贯穿学生课前、课中、课后全过程,方便学生任何时间、任何地点的学习;②教学生态圈:为教师提供教学资源管理、常态录播、师生互动等多种服务,贯穿教师课前、课中、课后的教学工作全过程;③管理和服务生态圈:为管理者提供教学资源管理、电子课表管理、考勤管理、消息通知服务、教学评估服务等,贯穿整个教学工作过程^[6]。智能化教学生态具有“真实情境”“高度互动”“协作学习”“个性化学习”等关键特征。

2.2 变革人才培养体系

国务院印发的《新一代人工智能发展规划》中提出,“利用智能技术加快推动人才培养模式、教学方法改革,构建包含智能学习、交互式学习的新型教育体系。”^[7]在此背景下,高等教育需应时变革人才培养体系。

第一,培养目标:从知识掌握转向能力培养和价值观塑造。人工智能在知识记忆和简单理解方面已远超人类,所以未来高等教育的价值在于不断地探索新知识、新领域,培养目标应着重于能力的提升和价值观的塑造,培养学生具有科学的素养、出众的动手能力、坚韧的做事态度、健全的人格和高度和社会责任感。

第二,学习方式:从标准化班级授课形式转向个性化学习,从传统学习方式走向混合式学习。工业时代的教育,以同质化、标准化、规模化为主要特征,人工智能深度融入教学后,高校班级授课形式或将走向终结,学生的培养更加个性化,这是最符合人才成长规律的培养模式。智能化教学平台可以满足

每个学生的学习风格和需求,因为它能根据数据记录,为学生制定相应的教学进度安排和教学内容,不仅有针对性地推送学习资源,而且采取不同的教学策略和方法,开展个性化答疑与辅导,让学生自主学习。另外,把网络化学习方式的优势和传统学习方式的优势结合起来的混合式学习将更加普遍,从而获得最佳的学习效果。

第三,教师角色:从教书匠向教练员角色转换。在智能化高等教育时代,教师要承担起为学生订制个性化学习方案的角色,教师的作用不再是传授知识,而是起到学生学习规划者和引领者的作用。人工智能还可协助教师批改作业、阅卷等工作,把教师从重复性劳动和繁杂琐碎中解放出来。

第四,教学内容:更多的将是通识教育。人工智能引起了就业结构的变化,许多工作将由人工智能替代,高校教学内容应做出适应性改变。一方面,应用技术型高校的大多数专业要新增人工智能教学内容,为人工智能发展带来的岗位变化输送高质量新型劳动力。另一方面,很多与职业相关的知识概念和技能或将不再出现在课堂教学中,教学内容更多的将是与通识教育相关。与通识教育相关的教学内容,不是局限于一定领域的知识,而是从问题出发,形成涉及了多个相关学科的教学内容。

第五,教学场所:从封闭式转变为开放式。人工智能将打破高校和社会的壁垒,社会深度融入到高等教育中,学生学习成长的空间更为广阔和自由。智能化教学平台可以营造出全时空、立体化、无障碍的多形态开放交互的教学模式,促进协作学习,也改变传统的学习评价方式。

第六,终身学习能力:呼唤教育方式转变。未来,终身学习将越来越重要,而互联网上丰富的教育资源正好为人们终身学习提供了现实条件,人工智能又正好成为人们终身学习的好助手。这要求学校转变教育方式,不再是简单地教知识,而应更加注重培养学生的终身学习能力,引导学生产生问题意识,学会如何根据自己的知识储备、问题和目标,找出一条适合自己的学习途径,并带着问题进行学习。

2.3 调整高校专业结构

人工智能是解放人类生产力的发展方向。根据研究,未来我国710万工作岗位将消失,700种职业、47%的工作都可能被人工智能取代,同时也将出现许多新职业^[8]。面对这种趋势,高校专业结构

必须及时调整。

第一,智能专业的设立。目前,从政府推动到高校行动,都将人工智能高等教育提升到了战略高度。随着人工智能产业的发展和人工智能人才的争夺,高校竞相开设人工智能专业,如智能科学与技术、模式识别与智能系统、智能制造工程等,以适应人工智能社会对人才的需求。

第二,传统专业的改良。智能化社会背景下,学科专业的边界日益模糊,这就需要加强多学科专业的协同创新。2018年4月,教育部发布《高等学校人工智能创新行动计划》,到2020年建设100个“人工智能+X”复合特色专业,重视人工智能与数学、统计学、生物学、法学等学科专业教育的交叉融合。教育部这个举措就是与产业结构协调并对专业进行动态调整。

2.4 优化高等院校管理

未来,学校的绝大多数行政人员将被人工智能取代,学校的管理工作将更加高效。人工智能对高校管理的优化,主要表现为教师管理、学生管理和考务管理。比如,在教师管理中,人工智能可以通过收集课堂中的师生情绪、行为表现和认知状况等数据,再根据授课内容进行分析,最后对教师的教学效果进行评价。此外,系统还可通过摄像设备自动记录教师的出勤情况。

3 新材料新技术对高等教育的影响

新材料和新材料技术,是发展高新技术的重要支柱和突破口。以新材料为基础的一批新兴产业正在迅速兴起,并成为许多国家新的经济增长点。

随着科技的发展,包括新材料新技术在内的科学知识体系,已经在高等教育内容中占据了主导地位。各种学科和专业的形成、课程教材的更新、教学内容的变化等,都反映着科技发展的趋势。

3.1 提升高等教育层次结构

新材料的发展已越来越依赖于基础研究,新技术的发展已越来越依赖于创新,这都需要有高层次研究人才的供给。另一方面,高新技术的产业化引起技术结构发生变化,使得行业企业为突破技术难关、提高技术水平,对就业者提高了知识水平要求。为此,在高等教育层次结构方面,需提供足够数量的受过研究生阶段教育的人才。

同时,产业部门越来越技术密集化、知识密集化,更需要的是大量懂技术、会应用、动手能力强的各类高技术应用型人才,这要求应用技术本科教育扩大规模,大力支持发展应用技术大学。

3.2 更新高等教育专业结构

新材料新技术起到了推动社会和科技进步的作用,是产业升级的物质基础和先导。可以说,没有半导体和晶体管技术,就不会有今天的信息技术;没有高强度、耐高温的轻质结构材料和技术,就不会有今天的航空、航天技术。

新科技革命要求高等教育要应时开设复合材料、纳米材料、电子技术、3D技术、空间技术、大数据开发应用、海洋技术等新材料、新技术学科专业,以谋求与新材料、新技术的发展相适应,扩展新的生存空间。同时,撤消落后的旧专业,合并专业面过窄的专业。例如,传统的电真空管专业、半导体专业,现在已融入专业面更宽的电子信息工程类专业。

3.3 创新人才培养内容与方式

新材料新技术的快速发展,其对人才培养的影响主要表现在教学内容、通才教育和产学研合作3个方面。

第一,更新高等教育的教学内容。据统计,美国麻省理工学院理工科新开专业的课程数目,平均每17年要翻一番;现在大学生在学校学到的全部科学知识中,现代科学知识占90%,而科学史上的继承性知识仅占10%。

因此,高等教育的教学内容要立足于新,要体现科技发展的最新成果和最新动向,让学生掌握最新的科学技术知识。要用明天的技术,培养今天的人才,为未来服务。正如美国前教育部长 Richard Riley 指出的:“我们必须教导现在的学生,毕业后投入目前还不存在的工作,使用根本还没发明的科技,解决我们从来未想过的问题。”

第二,通才教育大有可为。科技发展的规律之一,是科学的高度分化与高度综合。这给高等教育带来了启示,那就是要着重培养通才,而不是专才。

美国曾连续5年对1311位科学家进行调查,结果发现,那些有成就的科学家,绝大多数是“博才”,极少是只精通一门专业的“专才”。1940年代,美国研制原子弹的“曼哈顿工程”选择理论物理学家欧本海默担任总指挥,就是一个正确选择。当时,学术

地位比欧本海默高的人有很多,如爱因斯坦、费米等。欧本海默既没有获得过诺贝尔奖,也没有发表过很多论文,但他知识非常渊博,对新事物也极其敏感,最难能可贵的是,他总能敏捷地抓准问题的要害,并指出突破方向。因此,仅在3年时间内,他领导的几千名科技人员就研制出了原子弹。

随着科技的快速发展,学科越分越细,边缘学科、新兴交叉学科、综合学科不断涌现,要更加注重开拓大学生的学术视野,更加注重大学生跨学科知识和人文精神的培养,增强融会贯通能力,提高综合素质。

第三,加强与企业界的合作。高校与企业合作,是高等教育和现代科技发展的共同要求和必然趋势。必须形成一种高校与企业良性互动的促进机制,打破高校与企业之间的人才培养“边界”,才能培养出符合产业要求的复合型、创新型人才。

目前,我国科技市场不完善,加之中小企业对高新技术产业化的研发缺乏热情和实力,高校科研人员又很少有能将自己的技术成果商业化,导致高校很难走出一条产学研相结合之路。因此,在未来,大学研发中心将和高新技术产业园融为一体,从而创建产学研一体化的新模式。我国已有越来越多的高校建立大学科技园,高等教育与高新技术相结合的产学研一体化新模式已初见端倪。

4 结 语

以互联网+、人工智能、新材料新技术为标志的新科技革命,已深刻影响着高等教育的办学体系,影响着高校的学科专业建设,影响着高校的人才培养模式,影响着高校教学内容和方法的改革。由于教育的发展不仅仅涉及到科技层面,还与政治、文化等紧密相关,所以在推动高等教育改革的进程中,我们既要充分认识到新科技的重要作用,也要认真分析新科技在推动高等教育变革中的某些局限性。高校必须积极利用新科技革命带来的机遇并面对其挑战,这是新科技革命向高等教育提出的新课题。

参考文献:

- [1] [英]阿什比.科技发达时代的大学教育[M].滕大春,滕大生,译.北京:人民教育出版社,1983.
- [2] 兰莹莹.“互联网+”给高等教育教学改革带来的机遇和挑战[J].大学教育,2018(5):37-39.

- [3] 张优良,尚俊杰.“互联网+”与中国高等教育变革前景[J].现代远程教育研究,2018(1):15-23.
- [4] 吴永和,刘博文,马晓玲.构筑“人工智能+教育”的生态系统[J].远程教育杂志,2017,35(5):27-39.
- [5] 徐飞.人工智能时代,大学应转向“学为中心”[N].文汇报,2018-06-24(6).
- [6] 牟萍.基于物联网、云技术和大数据的高校智能化教学环境构建.重庆师范大学学报(自然科学版),2017(5):81-86.
- [7] 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)[EB/OL].[2019-05-29].http://www.gov.cn/zhengce/content/2017-07/20/content_5211996.htm.
- [8] 教育下半场的十大发展趋势:智能化、混合式学习、办学模式转变[EB/OL].[2019-05-29].http://www.sohu.com/a/227015348_99950984.

简 讯

上海第二工业大学研究生队在中国智能制造挑战赛再获佳绩

近日,教育部2019年第十三届“西门子杯”中国智能制造挑战赛全国总决赛获奖名单揭晓,由我校朱弘峰、何玉安老师指导,尹志浩、夏明火组成的研究生队荣获数控数字化双胞胎-虚拟调试(筹)赛项二等奖。在前期举行的全国初赛中,由何成、夏妍春老师指导,刘长春、吴涛组成的研究生队荣获智能制造创新研发类赛项特等奖;由王素娟、吴小滔老师指导,王桐、文静、朱凯铭和虞佳鹏、郭佳城、蔡一丰组成的2支本科生队分获智能制造工程设计与应用类赛项二等奖;由胡志华老师指导,张猛、韩智敏、霍泳屹组成的本科生队获智能制造创新研发类赛项三等奖;由朱弘峰、贾立新老师指导,葛城余、余相丞、奚鹤杰组成的本科生队获智能制造工程设计与应用类赛项三等奖。研究生的工程实践能力赢得了评委的认可和好评,充分体现了我校“工程导入”工程硕士培养模式的良好成效。

“西门子杯”中国智能制造挑战赛(原全国大学生控制仿真挑战赛、全国大学生工业自动化挑战赛)由教育部高等学校自动化类专业教学指导委员会、西门子(中国)有限公司和中国仿真学会联合主办,是在教育部与西门子(中国)有限公司签订的战略合作框架下,面向中国智能制造领域工程人才的培养与选拔,竞赛内容涉及智能制造领域中的科技创新、产品研发、工程设计和智能应用等,为我国智能制造发展培养和选拔具备解决复杂工程问题的技术及创新人才。大赛以企业真实的工程项目和科研项目作为竞赛赛题,以真实的工业设备和工业环境作为赛场,以工业企业的工程标准作为考核评分指标,全面锻炼学生解决复杂工程问题的综合能力、系统思维。大赛自2006年发展至今,已经成功举办13届,已成为中国智能制造领域规模最大、规格最高的国家A类竞赛。