

• 人工智能与教育

编者按:近年来,“人工智能热潮”汹涌而至,成为各国争先抢占的战略性科技制高点。美国、加拿大、法国等国家纷纷发布人工智能领域的发展规划。我国政府于 2017 年 7 月发布了《新一代人工智能发展规划》。2018 年 4 月,教育部印发《高等学校人工智能创新行动计划》。2019 年 5 月 16 日,国际人工智能与教育大会在京召开,习近平主席在贺信中指出,“把握全球人工智能发展态势,找准突破口和主攻方向,培养大批具有创新能力和合作精神的人工智能高端人才,是教育的重要使命。”本刊特此组稿,推出“人工智能与教育”专题,以期对相关教育研究提供参考。

加拿大人工智能人才培养战略目标与举措

文 / 董丽丽 鲁昱璇

摘 要:“泛加拿大人工智能战略”是引领加拿大人工智能人才培养的重要战略文件。该战略的第一大目标即“大规模培养人工智能人才,包括增加加拿大人工智能研究人员和熟练毕业生数量”。文章围绕加拿大人工智能人才培养战略目标,梳理了加拿大三大人工智能研究所的人才培养战略、首席研究员计划、人工智能超级集群等人才培养举措,并提出中国需要在高校层面逐步建立和完善人工智能教育体系,在国家层面整合大学、互联网领军企业、政府、创业公司各方资源,开展人工智能领域的科学研究,促进人工智能技术的转化。

关键词:加拿大 人工智能 泛加拿大人工智能战略 人才培养

21 世纪以来,人工智能对社会各领域的影响越来越深刻。这使得培养人工智能人才成为各国发展的重中之重。多年来,加拿大始终坚持大力投资人工智能,培养人工智能领域人才。2017 年,加拿大政府宣布启动“泛加拿大人工智能战略”(Pan-Canadian Artificial Intelligence Strategy),进一步为人工智能领域的人才培养指明方向。

一、“泛加拿大人工智能战略”的出台背景

加拿大一直走在人工智能领域的学术前沿,较多的精英人才、来自省级和联邦政府的资助、稳定的政治环境、相对开放的移民条例等因素促进了加拿大人工智能领域的蓬勃发

展^①。然而,近些年来,加拿大人工智能人才外流现象非常严重。在谷歌、脸谱网(Facebook)、苹果公司及其他世界 500 强公司的高薪吸引下,很多加拿大人工智能人才选择离开本国。除此之外,为了追求更多的风险投资、更好的商业技术和发展前景,加拿大许多人工智能初创企业往往也会离开本国,转而赴美国加利福尼亚(硅谷)地区发展。由此,培养人工智能人才、吸引和保留优秀人工智能人才已经成为加拿大人工智能领域发展的新共识。

面对世界各国人工智能飞速发展的压力和人工智能人才外流的局面,2017 年,加拿大总理贾斯廷·特鲁多(Justin Trudeau)在当年的财政预算演讲中特别提出要“发展加拿大人工

作者简介:董丽丽,上海外国语大学国际教育学院讲师;鲁昱璇,上海外国语大学国际教育学院硕士研究生

智能优势”^[2]。为了吸引和保留人工智能顶尖学术人才,增加研究人工智能和深度学习的学生和研究人员数量,继续促进人工智能发展并帮助加拿大保持其在人工智能领域的领导地位,2017 年 3 月,加拿大政府提议要提供 1.25 亿加元(约相当于人民币 6.53 亿元)用于开展加拿大人工智能五年计划,即“泛加拿大人工智能战略”,并任命加拿大高等研究院(Canadian Institute for Advanced Research, CIFAR)负责制定和执行相关措施。

“泛加拿大人工智能战略”主要包括四大目标:一是大规模培养人工智能人才,包括增加加拿大人工智能方向的研究人员和毕业生数量;二是支持加拿大东部的蒙特利尔(Montreal)、中部的多伦多(Toronto)、西部的埃德蒙顿(Edmonton)三大人工智能研究中心发展;三是研究人工智能进步所带来的经济、伦理、政策和法律等问题;四是支持全国性的人工智能研究,制定国家人工智能活动计划,确保加拿大在人工智能研究和创新方面保持领先地位^[3]。本文主要围绕“泛加拿大人工智能战略”中的“大规模培养人工智能人才”这一目标开展研究,系统梳理了加拿大人工智能人才培养战略的各项措施及其最新进展,以期为我国的人工智能人才培养提供借鉴。

二、加拿大人工智能人才战略的相关举措

负责领导“泛加拿大人工智能战略”的加拿大高等研究院采取的留住人工智能人才的关键举措是,依托有研究实力的大学和相关专家建立世界领先的人工智能研究所。“泛加拿大人工智能战略”力促建立多伦多人工智能中心,并推进该中心与埃德蒙顿和蒙特利尔的人工智能中心协同发展,培养人工智能专业人才,提高人工智能学术研究生产力,从而加强加拿大在人工智能前沿研究上的国际形象。当

前,从加拿大东部的蒙特利尔经中部的多伦多再到西部的埃德蒙顿,加拿大正在建立三点一线的人工智能研究带。此外,加拿大还以三大研究所为基础,推出了首席人工智能研究员计划(AI Chairs Program)以及发展人工智能超级集群,以帮助加拿大招募和培养优秀的学术研究人员。下面就三大人工智能研究所的基本情况和人才培养战略、首席研究员计划、人工智能超级集群等人才培养战略举措进行详细分析,以更清晰地展现加拿大人工智能人才培养状况。

(一)蒙特利尔学习算法研究所及其人才培养状况

1. 蒙特利尔学习算法研究所简介

位于加拿大魁北克省蒙特利尔市的蒙特利尔学习算法研究所(Montreal Institute For Learning Algorithms, MILA)由蒙特利尔大学(Université de Montréal) 计算机科学与运筹学系(Department of Computer Science and Operations Research)的约书亚·本吉奥(Yoshua Bengio)教授在 2016 年创立^[4]。蒙特利尔大学众多副教授、助理教授等积极参与到该研究所的建设与发展,组成了阵容强大的研究团队。MILA 在语言建模、机器翻译、物体识别、生成模型方面表现出色,并在全球范围内获得广泛认可。自 2017 年以来, MILA 与蒙特利尔大学、麦吉尔大学(McGill University)、蒙特利尔理工学院(École Polytechnique de Montréal)、加拿大高等商学院(École des hautes études commerciales de Montréal)形成伙伴关系^[5],共同培养人工智能领域的人才。目前, MILA 的核心任务有四个:一是开展学术培训以吸引、培养和留住机器学习领域的最佳人才;二是进行学术研究,借助深度学习和强化学习的优势,继续推进先进的研究;三是促进技术转化,通过强大的应用研究平台,为魁北克的经济的发展作出贡献,增强人工智能领域企业的意识;四是探讨人工智能引

发的社会责任,促进人工智能有益发展,具体包括促进社会对话和开发有益于社会的应用程序等。^[6]

2. 人才培养状况

MILA 与蒙特利尔大学、麦吉尔大学、蒙特利尔理工学院、蒙特利尔高等商学院共同完成人工智能人才培养。目前的人才培养层次包括:高等专业研究文凭(Diploma of Higher Specialized Studies, DESS)、机器学习硕士和机器学习博士。^[7]

DESS 层次将提供获得人工智能和机器学习基础知识所需的最低限度培训。该层次的学习时长是 2~3 学期(1 年),需要完成 30 学分,具体课程不同于本科和硕士层次的数据科学课程,旨在使学生掌握人工智能和机器学习的基础知识,加深对人工智能和机器学习的了解。

机器学习硕士项目分为专业硕士和科学硕士两类。在专业硕士项目中,学生可以学到不同种类的专业课程并掌握人工智能行业工作经验。专业课程主要包括蒙特利尔学习算法研究所人工智能课程,还有一些合作高校提供的课程,如蒙特利尔大学的自动驾驶汽车、学习算法、自然语言处理等;蒙特利尔理工学院的深度学习、概率技术和学习、高级计算机图形等课程;加拿大高等商学院的应用多维分析、用于大规模数据分析和决策的机器学习课程;以及麦吉尔大学的自然语言处理、应用机器学习、机器学习、强化学习等课程。除了选择多样的课程之外,学生还可以在蒙特利尔大学开展计算机科学硕士实习,为期 6 个月,涵盖 6 门研究生课程,并且帮助掌握人工智能领域实际经验。在科学硕士项目中,学生可以在蒙特利尔大学、麦吉尔大学、蒙特利尔理工学院、加拿大高等商学院之中一所学校学习。项目最终成果可以是硕士论文或研究项目。

机器学习博士项目和机器学习科学硕士

项目一样,与 4 所伙伴学院均有合作。以麦吉尔大学的机器学习博士项目为例,学生一般需要 3~4 年时间完成包括 5 门计算机科学课程在内的 8 门课程。学生还可以在 MILA 教师监督与帮助之下使用尖端人工智能技术进行研究,并积极参加人工智能和计算机科学国际会议和研讨会。

(二) 人工智能向量研究所及其人才培养状况

1. 人工智能向量研究所简介

人工智能向量研究所(Vector Institute for Artificial Intelligence)是一个独立的、非营利性研究机构,拥有一支由教师和研究科学家构成的团队进行人工智能研究。该研究所于 2017 年 3 月在多伦多大学教授们的积极倡议和加拿大联邦政府和安大略省政府的支持下成立^[8]。享有“人工智能教父”美誉的多伦多大学计算机科学名誉教授兼谷歌副总裁工程师杰弗里·辛顿(Geoffrey Hinton)^[9]担任人工智能向量研究所首席科学顾问,多伦多大学计算机科学系教授兼加拿大高等研究所高级研究员理查德·泽梅尔(Richard Zemel)担任研究所主任。人工智能向量研究所旨在整合大学、互联网领军企业、政府、本地小型创业公司各方资源,开展人工智能领域的科学研究、技术研发、人才培养,从而提升多伦多大学、安大略省及加拿大在人工智能领域的科学和技术进步。^[10]

2. 人才培养举措

在人才培养方面,人工智能向量研究所本身不是学位授予机构,而且目前该研究所仍处于构建学术课程的早期阶段,还不接受实习生、研究助理或访问科学家等申请。当前,人工智能向量研究所致力于通过人工智能硕士生项目^[11]大量培养深度学习和机器学习领域硕士学位以上的人才,具体的人才培养是由该研究所与其附属大学的人工智能、数据科学与分

析、计算机科学等专业合作完成的^[12]。附属大学包括圭尔夫大学(University of Guelph)、女王大学(Queen's University)、瑞尔森大学(Ryerson University)、渥太华大学(University of Ottawa)、多伦多大学、滑铁卢大学(University of Waterloo)、西安大略大学(University of Western Ontario)、约克大学(York University)等。这些人工智能硕士生项目有助于提高上述大学的人工智能专业入学率,培养集知识、技能、能力于一身的学生,增加安大略省大学人工智能相关专业硕士毕业生人数,并建立多元化人工智能人才库。以多伦多大学为例,其罗特曼管理学院与人工智能向量研究所的人工智能硕士生项目进行合作,培养管理分析硕士生(Master of Management Analytics, MMA)。MMA 项目是一个为期 9 个月的全日制项目,侧重培养学生有关高级分析、人工智能和机器学习应用的能力^[13]。人工智能向量研究所还专门推出了人工智能向量奖学金(Vector Scholarships in Artificial Intelligence),鼓励学生在人工智能领域创新发展,并吸引毕业生留在向量研究所继续其研究生涯。

此外,作为人工智能向量研究所的发源地,多伦多大学于 2018 年 9 月成立加拿大首个人工智能本科专业:机器智能^[14]。该专业主要培养领导人工智能、机器学习和大数据开发的人才。机器智能专业是多伦多大学应用科学与工程学院下工程科学系的主修专业,为学生提供人工智能、机器学习和大数据分析领域有关数学、计算、计算机硬件和软件工程方面的前沿教育。课程采取独特的“2+2”结构,即学生先学习 2 年基础课程,在工程和计算机科学方面打下坚实基础;然后再进行 2 年的专业课程学习。该专业的培养目标是期望毕业生能够在智能基础设施、金融、个性化学习、营销、医疗诊断等领域运用机器智能,促进社会发展。机器智能专业的成立将密切多伦多大学与人工智能

向量研究所的联系,其毕业生将成为研究所的重要招募对象。

(三)阿尔伯塔机器智能研究所及其人才培养战略

和上述两个人工智能研究所相比,位于阿尔伯塔省埃德蒙顿市的阿尔伯塔机器智能研究所(Alberta Machine Intelligence Institute, AMII)的发展历史更悠久。AMII 原名阿尔伯塔机器学习创新中心(Alberta Innovates Centre for Machine Learning),曾是阿尔伯塔大学附属研究机构。2002 年,其在阿尔伯塔省政府和加拿大高等研究院的大力支持和帮助下,更名为阿尔伯塔机器智能研究所并独立发展^[15]。该研究所侧重深度学习、机器学习、统计学习、自然语言处理、社交网络分析领域的研究。目前,AMII 已成为顶级机器智能人才的聚集地,如由阿尔伯塔大学计算机系、阿尔伯塔机器智能研究院培养的大卫·席尔瓦(David Silver),带领谷歌深度学习(Google DeepMind)团队开发 AlphaGo。阿尔伯塔机器智能研究所和阿尔伯塔大学致力于推动学术研究,培养人才并指导企业对人工智能和机器学习的理解,为阿尔伯塔省和全世界面临的最棘手问题提供转型解决方案,以便在阿尔伯塔省建立一个蓬勃发展的机器智能生态系统。^[16]

AMII 与阿尔伯特大学紧密合作,主要的人才培养工作也是在计算机科学系完成。该系积极发展强化学习、生物信息学、高级人机界面、机器学习、机器人学等人工智能相关领域的研究。其中,强化学习和人工智能(Reinforcement Learning and Artificial Intelligence)实验室的研究与 AMII 最为相关。该实验室旨在通过数学运用、计算实验、机器人系统开发,以及自然学习过程的计算模型的开发和测试来实现创建强化学习的新方法,消除广泛应用机器学习过程中的一些限制,并将强化学习发展为可以接近人类能力的智力模型^[17]。具体的人才培养层

次包括网络互联科学硕士、人文计算硕士、统计机器学习硕士和博士等。

(四) 首席研究员计划与人工智能超级集群

在人才培养举措中,加拿大高等研究院推出了人工智能首席研究员计划。该计划旨在帮助加拿大招募和保留顶尖的学术研究人员(包括研究生和博士后研究员),让他们自由地开展研究,与行业互动,进而在人工智能人才招聘的激烈竞争中取得优势。首席研究员必须由三大人工智能研究所提名,当选者将成为人工智能研究领域的领导者。2018 年 12 月 3 日,加拿大高等研究院在“泛加拿大人工智能战略”第一届年会上宣布其首个人工智能首席研究员计划名单^[18]。其中包含由 MILA、人工智能向量研究所、AMII 精心挑选出的 29 名首席研究员,他们将围绕人工智能研究进行讨论和合作。这 29 名研究员是人工智能首席研究员计划中的第一批研究人员,未来将吸引和留住更多人工智能领域前沿研究人员。

此外,加拿大也积极致力于发展人工智能超级集群。人工智能超级集群由企业、高等院校和其他教育机构组成,可以帮助招募和聘用人工智能与深度学习领域人才。2017 年 3 月,加拿大魁北克省经济计划提出要投资 1 亿加元用于创建人工智能超级集群。该举措鼓励年轻研究人员留在魁北克省开创自己的研究生涯,有利于确保魁北克省吸引和留住大量高素质人工智能研究人员。2018 年,加拿大财政预算提出要在蒙特利尔、魁北克—滑铁卢走廊建立新型人工智能超级集群(Canada's New Superclusters)——人工智能供应链(Artificial Intelligence-powered Supply Chains)^[19],旨在通过培训和再培训加拿大人来满足前所未有的数字技能需求,促使加拿大人能基本掌握人工智能时代的工作技能,为人工智能人才的培养奠定坚实的基础。

三、启示与建议

“泛加拿大人工智能战略”是加拿大人工智能研究和人才战略,该战略强调在高校和研究机构中培养包括学生、教师和研究员在内的人工智能人才,注重开发人工智能新技术和推动人工智能应用研究发展,并促进研究人员和专家学者合作探究人工智能的进一步发展。作为“泛加拿大人工智能战略”的领导者,加拿大高等研究院制定和正在实施众多措施,包括发展人工智能研究所,推出加拿大高等研究院人工智能首席研究员计划,开展人工智能与社会计划、人工智能国家计划等。在人才培养上,三大人工智能研究所的人才培养战略、首席研究员计划和人工智能超级集群等人才培养战略为加拿大培养、吸引和留住人工智能人才提供了方向。同样地,中国从 2016 年印发《“互联网+”人工智能三年行动实施方案》的通知开始,积极推动人工智能人才建设和培养^[20],并先后出台了《新一代人工智能发展规划》^[21]和《高等学校人工智能创新行动计划》^[22]等国家层面的战略文件,以更好地促进人工智能人才的培养。

《高等学校人工智能创新行动计划》中提到,“到 2020 年,我国要基本完成适应新一代人工智能发展的高校科技创新体系和学科体系的优化布局,高校在新一代人工智能基础理论和关键技术研究等方面取得新突破,人才培养和科学研究的优势进一步提升,并推动人工智能技术广泛应用”。为了完成以上目标,在借鉴“泛加拿大人工智能战略”中的人才培养举措的基础上,本文提出以下建议。

在高校层面,逐步建立和完善人工智能教育体系。当前加拿大的人工智能培养层次包括机器智能本科专业,提供获得人工智能和机器学习基础知识所需的最低限度培训的 DESS 层次,人工智能专业硕士和科学硕士层次以及博

士层次。中国的人工智能专业设置刚刚起步,针对教育部提出的“支持高校在计算机科学与技术学科设置人工智能学科方向,推进人工智能领域一级学科建设”,一些高校开始了人工智能专业的课程教学,但仍处于探索阶段,加拿大的人工智能人才培养课程和方式可以为中国提供参考。此外,不仅是对大学生进行人工智能教学,一些已经参加工作的人士也迫切需要进行人工智能相关知识的学习以适应人工智能时代的工作,建议高校可以开设一些课程,通过培训和再培训以满足在人工智能时代前所未有的数字技能需求。

在国家层面,整合大学、互联网领军企业、政府、创业公司各方资源,开展人工智能领域的科学研究,促进人工智能技术的转化。人工智能正在渗透生产生活的方方面面,人工智能相关的需求也在不断增大。然而,中国存在地区差异较大、发展不均衡等问题。国家一方面需要优化资源配置使科学研究与技术应用得以循环,使人工智能的解决方案能够落地,成为新的经济增长点;另一方面,也要在国家层面综合考虑各地区的发展状况,统筹规划,以更好地使人工智能引领当地经济发展。加拿大由企业、高等院校和其他教育机构组成的人工智能超级集群,以及综合考虑国家各地区发展而支持建立的三大人工智能研究所,都是整合与优化资源配置的典型做法,也可为我国提供借鉴。

参考文献:

[1]McCarthy Tétrault. From Chatbots to Self-Driving Cars[EB/OL]. https://www.mccarthy.ca/sites/default/files/2019-02/McT_The%20Art_of_Artificial_Intelligence_WHITEPAPER_EN_FEB2019.pdf 2019-03-29.

[2]Government of Canada. Budget 2017——Building a Strong Middle Class Remarks by the Hon-

ourable Bill Morneau[EB/OL]. <https://www.budget.gc.ca/2017/docs/speech-discours/2017-03-22-en.html>, 2019-03-29.

[3]CIFAR. CIFAR Pan-Canadian Artificial Intelligence Strategy[EB/OL]. <https://www.cifar.ca/ai/pan-canadian-artificial-intelligence-strategy>, 2019-03-26.

[4]MILA. Overview[EB/OL]. <https://mila.quebec/en/mila/>, 2019-03-14.

[5][6]MILA. MILA Masterplan to Accelerate Quebec's Artificial Intelligence Development [EB/OL]. <https://mila.quebec/en/2018/07/mila-masterplan-to-accelerate-quebecs-artificial-intelligence-development/>, 2019-03-26.

[7]MILA. Training Programs[EB/OL]. <https://mila.quebec/en/cours/training-programs/>, 2019-03-31.

[8]Vector Institute. About Us [EB/OL]. <https://vectorinstitute.ai/about/>, 2019-03-09.

[9]U of T News. Vector Institute Points to Toronto as the Global Hot Spot for AI Research [EB/OL]. <https://www.utoronto.ca/news/vector-institute-points-toronto-global-hot-spot-ai-research>, 2019-03-09.

[10]吴寒天.公立研究型大学在人工智能热潮中的应对策略——以多伦多大学人工智能向量学院为例[J].世界教育信息,2018,31(16):58-63.

[11]Vector Institute. Opportunities[EB/OL]. <https://vectorinstitute.ai/#opportunities>, 2019-03-19.

[12][13]Vector Institute. List of Recognized AI-related Programs[EB/OL]. <https://vectorinstitute.ai/list-of-recognized-ai-related-programs/>, 2019-03-19.

[14]University of Toronto. Machine Intelligence [EB/OL]. https://engsci.utoronto.ca/explore_our_program/majors/machine-intelligence/, 2019-03-09.

[15]University of Alberta. Building Smarter Computers and Maximizing Human Capacity[EB/OL]. <https://www.ualberta.ca/science/science-news/2018/december/artificial-intelligence-cifar-chairs>, 2019-03-09.

(下转第72页)

• 人工智能与教育

法国人工智能战略报告 《AI 造福人类》中的教育相关举措述评

文 / 董丽丽 吉祥希

摘要:2018 年初,法国提出人工智能战略报告《AI 造福人类》。报告针对人工智能领域的科研与人才培养提供了具体的行动指南,如建立跨学科人工智能研究所、研发超级计算机、提升科研工作吸引力、吸引人工智能专业人才、进行人工智能专业教育培训、保障人工智能教育中的性别比例均衡等。与此同时,该报告也指出,教育需要变革,以适应人工智能时代,并提出了发展教育信息化、促进教育部门职能转型等措施。文章对法国人工智能战略报告中的教育相关举措进行梳理与分析,以期为中国的人工智能发展提供借鉴。

关键词:法国 人工智能《AI 造福人类》教育变革

当前,人工智能(Artificial Intelligence, AI)已经成为世界各国关注的焦点。中国、加拿大、美国等众多国家纷纷出台国家层面的人工智能战略。法国也十分重视本国在人工智能领域的全球地位,着力加强人工智能方面的教育与创新,以提升国家竞争力。2018 年,法国出台了国家层面的人工智能战略报告——《AI 造福人类》(AI for Humanity)。^[1]

一、提出背景

人工智能正在重塑世界面貌。法国认为,该领域前景广阔,是国家未来发展的重要机遇,发展人工智能是国家的责任。为深入讨论国家人工智能发展事宜,法国于 2018 年 3 月 28 日在法兰西公学院(Collège de France)召开

“全国人工智能研讨会”^[2]。会上,法国总统马克龙表态称,要“力争将法国建设成为世界人工智能强国”。随后,法国出台《AI 造福人类》这一国家层面的人工智能战略报告。

《AI 造福人类》报告的出台旨在推动法国人工智能领域的健康发展。其中包括三个核心问题:一是法国未来应如何培育和吸引世界各国的人工智能专业人才并为其提供科研及研发土壤;二是如何进一步挖掘法国的数据库,在扩大数据库开放度的同时,保护数据安全及个人隐私;三是在伦理规范上,如何保障人工智能发展过程中算法、数据使用等透明度与合理性,避免人工智能的不当发展而带来的危害或恐慌。从以上问题出发,《AI 造福人类》报告分为两大部分,第一部分从政策制定、环保事

作者简介:董丽丽,上海外国语大学国际教育学院讲师;吉祥希,上海外国语大学法语系、巴黎第三大学法语外语教学系硕士研究生

业、科学研究、国民就业、伦理道德、社会公平 6 个板块明确了人工智能在每一板块上发展的关键——“基于数据的经济政策”“更灵活、更有影响力的科研”“预测及控制就业影响因素”“绿色经济发展”“人工智能伦理规范”“更包容、更多元的人工智能”;第二部分进一步阐述了教育、医疗、农业、交通、国防五个社会关键领域中人工智能的应用前景与可能引发的变革。作为法国国家层面的人工智能战略报告,《AI 造福人类》为法国人工智能的发展指明了方向。

本着为中国人工智能的科研、人才培养以及教育改革提供借鉴的出发点,本文选取了《AI 造福人类》报告中与教育领域相关的部分内容进行梳理分析。一方面,本文参考报告中“更灵活、更有影响力的科研”和“更包容、更多元的人工智能”部分,对法国人工智能领域的科研与人才培养举措进行描绘;另一方面,针对报告中五大焦点之首“人工智能推动教育改革”进行解读。文章的最后,结合法国的人工智能举措,根据我国的发展现状,为我国的人工智能的人才培养、科研和教育改革提出建议。

二、法国人工智能领域的科研 与人才培养举措

人工智能领域的科学研究与人才培养是关乎国家未来实力和影响力的重要一环。如何在世界范围内吸引世界人工智能高端人才,如何培育更多专业人才并为其提供研发土壤是法国人工智能战略关注的核心问题。

(一)助力人工智能领域的科学研究

《AI 造福人类》报告指出,法国数学及人工智能领域科研水平处于世界领先地位,但科研成果的产业转化及经济效益仍然薄弱;大量科

研人员流向美国,造成法国人才流失;专业人才教育培训仍需加强。为了解决以上人工智能领域中的科学研究问题,报告提出三大举措:建设跨学科人工智能研究所、研发超级计算机、提高科研工作吸引力。

第一,建设跨学科人工智能研究所。建立国家级研究中心是法国推动人工智能科研发展的核心举措。通过对科研机构、高等院校的评估与选拔,法国建立了 3 个跨学科人工智能研究所(Instituts Interdisciplinaires d'Intelligence Artificielle,简称“3IA”)。在“跨学科”理念指导下,各研究所从不同角度开展研究,以培养和整合研究者、工程师、青年学生等科研力量。目前,“3IA”平台下的研究项目有:格勒诺布尔阿尔卑斯大学 MIAI 项目、尼斯大学蔚蓝海岸项目、巴黎大学 Prairie 项目、图卢兹大学 Aniti 项目^[3]。3 个研究所分别位于法国的北部、西南部、东南部,有利于分配和调动国家整体科研积极性。

第二,研发超级计算机。算法工具对人工智能研究至关重要,法国计划加快研发专门辅助人工智能研究的新型超级计算机,为学者科研和企业技术应用提供有力工具。这一超级计算机将配合欧洲的私人云端使用,其计算速度快、储存能力卓越,将更好地满足人工智能研究的需求。据法国高等教育、科研与创新部公布的“人工智能研究国家战略导向”所述^[4],至 2022 年,法国计划新投入 1.7 亿欧元用于 AI 算法工具研究,并预计于 2019 年落成欧洲最先进的超级计算机研究中心;在支持技术团队发展方面,政府将新增 2500 万欧元资金投入,促进 AI 算法数据共享,满足科研需求。

第三,提高科研工作吸引力。《AI 造福人类》报告指出,与互联网巨头公司(谷歌、苹果、亚马逊等)相比,科研工作对应届生吸引

力尚显不足,由此造成众多青年人才拒绝选择科研职业。对此,法国计划将科研工作起步工资翻倍,提升科研工作对法国本土及国外青年研究者(尤其是有经济负担的高学历移民)的吸引力。

(二)促进人工智能领域人才培养的相关举措

专业人才是科研的基本前提。为了更好地促进人工智能领域的科学研究,法国人工智能战略也明确提出了一些促进人工智能领域人才培养的相关举措。特别是作为《AI 造福人类》战略的进一步推进,人才培养举措在 2018 年 11 月 28 日发布的“人工智能研究国家战略导向”^[5]中体现得更为明显。主要包括以下几个方面。

第一,吸引人才赴法开展研究,新增硕博士学科点、扩招硕博士研究生、提高科研经费。目前,法国已有超过 5000 名人工智能研究人员,250 多支科研队伍,35 个人工智能硕士授予点。2019 年,法国将新增 40 个开设人工智能专业的院校,双倍扩招人工智能专业博士研究生,人数从 250 名上升至 500 名。此外,自 2018 年初以来,法国已启动 61 个人工智能研究项目,累计投入资金 2700 万欧元。与此同时,至 2022 年,政府将再拨款 1 亿欧元支持国家科研署(Agence Nationale de la Recherche, ANR),用于对人工智能研究及应用的专项支持。

第二,吸引更多私立企业参与人工智能发展。法国鼓励大中型企业、小微企业、创业公司等开展工程师培训,聘用高端科技人才,采用最新科研成果,鼓励企业以丰富的形式参与和推动人工智能的相关研究,并从中获益。

第三,丰富和优化人工智能专业教育培训。例如,邀请国际知名专家及团队,提供实习、见习机会,组织创新竞赛,增加双学位授予数量,

为相关专业硕博士研究生提供助学金等。

第四,协调管理,促进科学研究交流。在科研上,不断组织研讨会,共享研修信息,开展合作实习等。在管理上,政府将简化行政手续,为科研合作提供更便捷、更高效的服务。

此外,为了解决目前法国人工智能高等教育、科研及企业中男女比例严重失衡的问题,法国也采取了一系列举措。例如,法国提出在 2020 年前实现全国大学预备班(Classes préparatoires)、大学校(Grandes écoles)、公立大学(Universités)的信息技术类专业女性学生比例不低于 40%;向世界其他国家学习经验,通过调研、分析在提高女性学生比例上成果显著的案例,如挪威科技大学、卡耐基·梅隆大学,为本国实践提供借鉴;使各类教育教学参与者树立正确意识,包括帮助学生树立对信息学科及个人能力的正确认识和理解,培训教师以发挥教师在教育中的引领作用,要求学校管理者实施推动信息教育公平的相关举措等。

三、人工智能在教育领域中可能引发的变革及其政策举措

教育领域是《AI 造福人类》战略关注的第一大焦点。报告中提到,进入人工智能时代,物联网使得人们时时刻刻都与网络联通;学校教育、技能培训、继续教育的界限逐渐模糊,终身学习已经成为必须。因此,教育领域必须开展更多的科学实验,加快探索人工智能服务教育与改革教育的广阔前景,使教育能够更好地适应人工智能时代。人工智能在教育领域中可能引发的改革包括更加关注学生创新能力的培养,重视教育数据开发,变革教育关系等。为了促成这一改革,法国政府也将提供一些政策支持,如促进教育技术的发展,推动教育部门职能转变等。

(一)人工智能可能引发的教育变革

1.更加关注学生创新能力的培养

在人工智能时代,教育不仅需要为学生提供未来职业的基本知识和技术,还须教会学生应对时代变化、进行自我调整和提升。因此,教育教学应更加注重培养学生的创新能力、社交能力、应变能力。为此,法国将采取如下行动:第一,鼓励和推广旨在提升创新能力的教育试验,通过资金资助、资源共享、研讨交流等方式,使教师能够更好地唤起学生的创新意识、志愿精神、团队合作能力;第二,设置创新能力指数,评估学生创新能力,掌握发展动态,但不与成绩挂钩,避免学生压力过大或引发学生的自卑情绪;第三,评估教师培训平台,注重发展教师创新能力;第四,开发有利于培养学生创新能力的教学工具。

2.更加重视教育数据开发

人工智能对学习者的观察与记录为研究者提供了学生学习模式、学习过程等大量的数据信息。这些数据对学习本身或教师团队调整学习策略和提高教学质量有重要意义。为进一步探索人工智能在教学中的作用,法国将为教育数据的采集提供便利,同时注重保障信息安全与合理使用。具体措施包括:其一,研究团队规划数据需求,在获得学习者及教师团队的允许后进行数据统计;其二,在尊重学习者的权利及意愿的前提下,将教育数据尽可能开放共享,如开发私人数据云端,保障学习者对其教育数据内容及使用的知情与监督;其三,持续记录学习者的学习过程并形成个人数字档案,方便教育信息的分享与再使用。

3.进一步推动教育关系变革

人工智能产品可以帮助教师完成重复性、低难度的工作任务,使教师可以将时间投入到更为重要和有意义的的事情之中。例如,教师不

仅可以通过人工智能提供的实时、个性化信息了解学生状态,调整教学方法,提高教学质量,而且可以与家长就学生及教学过程进行更准确、更高效、更有针对性的沟通。在这种情形下,传统的教师与学生,学校与家庭的关系,也将发生一系列的改变。教师与家长如何使用人工智能更好地促进学生的个性化学习,是当前需要研究的关键问题。

(二)促进教育改革的政策措施

为了推动以上教育变革,法国政府计划推出一系列支持举措,大力发展教育技术产业。举措包括鼓励教育领域人工智能科研实验,提高政府对教育技术领域的资金支持,打通新型教育产品进入教育市场的途径,加强与互联网教育巨头(如亚马逊 Kindle 电子书、谷歌学术、领英等)的沟通与协作等。同时,政府特别强调教育技术产业的发展要遵守法律法规及道德约束,使教育产业发展服务于本国国民教育。

此外,在人工智能产业发展的背景下,法国政府要求国家教育部及高等教育、科研与创新部也注重自身职能转变,为各类创新项目落实提供便利,推动教育信息化发展,激发公民对人工智能的热情及反思,畅通教师、教育部门人员、企业家、社会组织间的沟通交流。

四、结论与思考

为了将法国建设成世界人工智能强国,法国推出众多举措,如建立研究中心、储备与吸引人才、增加经费支持、加强教育培训等。在教育教学中,法国提出,教育要适应人工智能时代要求,进行相应的变革,并探索人工智能对教育的推动作用。与法国相似,中国同样将发展人工智能提升到国家战略高度,并先后出台了一系列人工智能相关政策举措,如 2017 年国务院发布的《新一代人工智能发展规划》^[6],2018

年教育部发布的《高等学校人工智能创新行动计划》^[7]等。中国的人工智能战略愿景是到 2030 年中国的人工智能理论、技术、应用总体达到世界领先水平,成为世界主要人工智能创新中心。为了这一目标的实现,参考法国国家层面的人工智能战略报告中教育相关举措,结合当前中国现状,本文提出以下建议。

在科研上,针对我国缺少重大原创成果,科研机构和企业尚未形成具有国际影响力的生态圈和产业链等问题^[8],建议:第一,鼓励跨学科跨领域的合作,凝聚成多个人工智能创新集群,以产生更多创新性成果;第二,为科研工作者“松绑”,适当延长科研考核周期,减少急功近利的学术发表,给学术研究人员更多自由时间从事基础研究;第三,适当提升科研工作人员的薪酬待遇,增加科研工作的吸引力。

在人才培养上,国家已经提出要加大人工智能领域人才培养,特别是从中小学开始加大人工智能相关课程的比重。然而当前的一些教师缺乏人工智能领域的相关知识,师资短缺问题严峻。在 2019 年举行的第十三届全国人民代表大会上,李克强总理在政府工作报告中提出“智能+”,加强“人工智能+教师培训”的相关工作的推进,一方面要为专业教师提供教师专业技能培训与指导,另一方面要为一些非专业的教师进行普及化培训,帮助其了解人工智能发展现状,更好地进行人才培养。

在教育变革上,如何利用人工智能提升教育教学效果是亟待解决的问题。一方面,可以将人工智能技术引入教育教学,提高教育的有效性。例如,人工智能增强型学校、人工智能助教等,通过自适应系统衡量学生发展水平,提供相应的辅导。又如,鼓励人工智能与在线教

育结合,提升在线教育质量。人工智能可以依据大数据技术更好地进行在线学习评估,支持个性化学习,并为不同层次和不同需求的学习者提供相应的支持。另一方面,对于一些人工智能可能造成重大影响的学科与专业,要进行系统调整与规划,如英语等语言类专业,人工智能的翻译和语音识别服务已经在市场上有许多应用,需要适应当前的技术发展现状调整学科教学内容与人才培养战略。

参考文献:

- [1]AI for Humanity[EB/OL]. <https://www.aiforhumanity.fr/>, 2019-03-19.
- [2]Collège De France. Le Jeudi 29 Mars Au Collège de France : Sommet Intelligence Artificielle [EB/OL].<https://www.college-de-france.fr/site/actualites/Le-jeudi-29-mars-au-College-de-France-sommet-intelligence-artificielle.htm>, 2019-03-18.
- [3]Inria.Interdisciplinary Institutes of Artificial Intelligence(3IA): The Four Selected Projects[EB/OL]. <https://www.inria.fr/en/news/news-from-inria/four-3ia-projects-selected>, 2019-03-15.
- [4][5]Ministère de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation.Stratégie Nationale de Recherche en Intelligence Artificielle[EB/OL].<http://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr/cid136649/la-strategie-nationale-de-recherche-en-intelligence-artificielle.html>, 2019-03-18.
- [6][8]中国政府网.新一代人工智能发展规划 [EB/OL]. http://www.gov.cn/zhengce/content/2017-07/20/content_5211996.htm, 2019-03-16.
- [7]中华人民共和国教育部.高等学校人工智能创新行动计划 [EB/OL]. http://www.moe.gov.cn/srcsite/A16/s7062/201804/t20180410_332722.html, 2019-03-19.

编辑 吕伊雯 校对 徐玲玲