

新工科背景下人工智能领域学生创新创业能力 协同培养模式研究

门志国¹, 李超², 高伟²

(哈尔滨工程大学 1. 数学科学学院; 2. 计算机科学与技术学院, 黑龙江 哈尔滨 150001)

摘要: 新工科建设服务于新经济发展对人才培养的新要求。作为新工科建设排头兵的人工智能领域人才培养的质量, 对支撑国家发展战略至关重要。创新创业教育以培养敢闯、会创、合作为核心要素的人才为己任, 能够有效支撑人工智能领域人才应具备的基本素养教育, 通过建立“人工智能+X”培养新模式、双创模块弹性学分制、科教+产教融合双创平台、三级递进竞赛驱动的创新创业能力协同培养机制, 满足新时代人工智能领域人才的培养要求。

关键词: 新工科; 人工智能; 创新创业教育; 协同培养模式

中图分类号: G640 **文献标识码:** A **文章编号:** 1672-8874 (2021) 01-0008-05

Collaborative Training Mode of Innovation and Entrepreneurship Ability of Students Majoring in Artificial Intelligence under the Background of Emerging Engineering Education

MEN Zhi-Guo¹, LI Chao², GAO Wei²

(1. College of Mathematical Sciences; 2. College of Computer Science and Technology,
Harbin Engineering University, Harbin 150001, China)

Abstract: Emerging engineering education serves the new requirements of the new economic development for talent development. The quality of talent training in artificial intelligence field, the pioneer in emerging engineering education, is crucial to support the national development strategy. The core of innovation and entrepreneurship education is to train talents who have the courage to innovate, create and cooperate, which can effectively support the basic literacy education that talents in the field of artificial intelligence should have. By establishing a new cultivate model of “AI + X”, the flexible credit system of innovation and entrepreneurship module, the innovation and entrepreneurship platform of the integration of science and education with industry and education, and the collaborative training mechanism for innovation and entrepreneurship ability driven by a three-level progressive competition, it is expected to meet the training requirements of talents in the field of artificial intelligence in the new era.

Key words: emerging engineering education; artificial intelligence; innovation and entrepreneurship education; collaborative training mode

收稿日期: 2020-09-10

基金项目: 黑龙江省教育教学改革项目 (SJGY20190130); 黑龙江省教育科学“十三五”规划课题 (GJC1318019)

作者简介: 门志国 (1978-), 男, 吉林人。哈尔滨工程大学数学科学学院副教授, 博士, 硕士研究生导师, 主要从事思想政治教育、创新创业教育研究。

一、引言

新工科建设始于“复旦共识”“天大行动”“北京指南”,一经提出就受到了高校教育者、企业家和国内学者的广泛关注和热议,掀起了中国高等工程教育的“新革命”,为工科发展注入了新形态、新内涵、新元素^[1]。在新工科建设中最引人瞩目、最耀眼的专业无疑是已经上升到国家发展战略的人工智能领域专业。习近平总书记指出:“加快发展新一代人工智能是我们赢得全球科技竞争主动权的重要战略抓手。”^[2]由此可见,人工智能已经成为国家间科技竞争的桥头堡、经济社会发展的新引擎、人民幸福生活的新机遇^[3],面对新形势、新要求、新挑战,高等工程教育人才培养借此人工智能发展的滚滚之势需要做出新探索、新改革、新支撑,从而培养出支撑人工智能持续快速发展的新时代高素质人才。

人工智能已经进入第三次发展浪潮,智能化时代已初见端倪。高校应深刻认识人工智能领域人才培养所面临的形势和紧迫性,积极推动人工智能和教育深度融合,深入把握人工智能科学技术发展趋势、人才所应具备的基本规格、人才培养目标实现的路径,从战略高度创新人工智能领域人才培养的理念和模式。创新创业教育作为实现人才培养目标改革的重要内容和手段,需要立足于新时代人工智能发展的历史方位考量其在人才培养工作中的功能定位和实践意义,构建协同育人培养的新机制,开辟创新创业教育的新路径,努力培养造就具有高素质创新创业能力的人工智能高端人才,使高校成为引领世界新一代人工智能发展的人才高地、创新高峰,纵深推进国家创新驱动发展战略^[4]。

二、人工智能领域人才培养面临的新挑战

人工智能上升为国家战略,充分表明我国在世界人工智能发展竞争中获胜的国家意志和强烈愿望,期待着在未来竞争中能够起到领头羊的作用。而制约人工智能发展的最大瓶颈问题恰恰是人才匮乏的问题。根据高盛2018年《全球人工智能产业分布》报告显示:2017年我国在全球新兴人工智能项目中发展迅猛,占据了51%,拔得头

筹;但却存在着人工智能领域人才紧缺的窘迫局面,其人才仅占到全球的5%左右,出现人工智能发展迅猛态势与其人才培养能力不足严重失衡的现象。《中国教育报》2018年报道显示:我国人工智能的人才缺口超过500万人^[5],无法满足未来人工智能巨大发展所带来的人才数量和质量的雙需求。

近年来,中国在人工智能领域人才培养方面逐步发力,一批人工智能领域学科专业迅速在众多高校中设立,有些高校甚至整合校内资源成立了人工智能研究院。2020年3月教育部公布的2019年度普通高等学校本科专业备案和审批结果显示,新增人工智能专业从首批的35所增加到第二批的180所,其他新增专业也多是与人工智能发展息息相关的机器人工程、智能建造等学科专业。特别是与2018年理工类院校占据绝对主流不同,2019年有不少综合类、师范类院校入选,如北京大学、北京师范大学、复旦大学等。综上所述,从全球人才储备的视角来看,人工智能领域学科专业布局的紧迫性、人才培养需求的旺盛性、人才培养质量的高标性已经充分展现,并将长期成为我国高等教育亟须解决的重要任务。所以,探讨我国人工智能领域人才培养的经验和路径,具有重要的战略价值和现实意义。

三、人工智能领域人才应具备的基本素养

人工智能时代人才的“才”是通专结合、博精并重的复合型人才^[6]。钱学森认为“系统观”是科学技术的最高概括和最普适规律^[7]。系统阐释人工智能领域人才应具备的基本素养,有助于提升人才培养改革的指向性、重构性和效能性,便于高校有的放矢地改,教师有的放矢地教,学生有的放矢地学。

(一) 厚基础、宽口径的创新潜力

在人工智能起伏发展的历史过程中,对人工智能发展具有重大贡献和推动作用的著名学者,大都具有认知科学、计算机、数学或者逻辑学、心理学的交叉学科知识体系^[8]。比如参加过1956年达特茅斯会议的图灵奖得主Minsky和70年代计算机视觉的创始人、麻省理工学院(MIT)教授Marr,以及机器学习教父Tom Mitchell都是计算机、认知心理学、计算神经科学方面的科学家,在深耕自身学术理论知识基础上,延伸探究人工

智能的发展。由此可见,人工智能是一个领域而非一个简单的专业,是众多学科高度交叉融合形成的一个方向。这就要求其人才需具有深厚的理论基础、前沿的专业知识、严密的思维逻辑,既有扎实数学基础、计算与程序功底、材料物理等理工基础,又要有追踪前沿、涉猎广泛学科领域的人工智能知识储备。学生只有具备基础+前沿的领域发展潜力,才能不断适应因人工智能不断演进所带来的产业变革和社会发展的需要,动态调整自己的工程技术发展方向,在科研和工程项目中构建自己的新思维、培养自己的新能力和获得自己的新体验。

(二) 强自主学习、优工程实践的创新素养

人工智能领域人才培养应在“人”的意义上重视独立思考与主动学习能力、想象力与批判性思维的价值塑造^[9],在为“人”服务能力的务实追求上重视创新能力、工程实践能力和成果转化能力的提升。随着智能化时代的开启,人类重复的脑力劳动必将被人工智能所取代,其领域知识的膨胀、技术的演进、需求的增长将不断加速,使得单一满足于教师课堂授课获取知识储备、参加实习实训丰富实践经验的人才,显然已经远不能适应人工智能发展的需要,他们必须更加积极主动进取、善于独立思考、勤于终身学习、富于工程实践创新。由此可见,随着人工智能领域知识迭代更新不断加速、技术突破不断涌现,主动学习获取知识能力成了未来人工智能领域人才所必备的重要创新素养;与此同时无论对于技术端还是应用端来说,人工智能所要解决的问题最终都是社会生活中所面临的具体问题,如何实现技术目标和实际需求归根到底靠的是人才优秀的工程实践能力,唯有面对复杂未知的环境时具备恰当的思维方式、丰富的实践经验、有效地解决问题的能力,才能在人工智能发展中占有一席之地。学生只有具备较强自主学习能力和优秀工程实践能力的创新素养,才能不断适应因人工智能发展所带来的知识爆炸、科学技术加速前行的挑战。

(三) 尊崇人本科学、遵循道德伦理的创新精神

人工智能发展不仅是每个求知者对自己生命境界提升的需要,更是人类文明进步的客观要求,在人工智能领域的伦理研究和实践方面仍然需要不断的研讨探索提升,更需要遵循人工智能伦理、法律和道德要求^[10]。人工智能技术发展需要我们

告诉它为什么存在、如何存在、怎样存在^[11]。人工智能发展给人类带来便利、舒适和安逸的同时,也带来了安全风险、伦理混沌和法律问题等,解决这些问题需要人文科学知识回答其存在的价值、需要法律制度规范其发展的边界、需要伦理道德约束其行为范式,让人工智能技术向善发展,助力人类命运共同体更加光明。由此可见,人工智能领域人才培养架构需要与生命科学、脑科学、管理学、哲学、社会学、伦理学、法学等学科专业教育的交叉融合,形成“人工智能+X”复合专业培养新模式,使人才注重自身素质的系统性、思维的批判性和创新意识的意识、创业的精神、人文的素养的培养^[12],达到科学基础、人文素养、伦理道德并重的创新精神,只有平衡好科学发展与伦理情感等方面的取舍,人工智能的美丽才能得以“绽放”。

四、创新创业教育对人工智能领域人才培养的支撑效用

人工智能领域创新创业教育以培养学生敢闯的素质、会创的能力、合作的精神为核心旨向,具有技术端和场景端两方面的实践特性,与人工智能领域人才培养的基本素养要求高度契合。开展好创新创业教育,是培养人工智能领域人才非常重要的一环,能够对未来发展起到重要的支撑作用。

(一) 敢闯的素质

创新创业教育培养学生敢闯的素质,使学生具有强烈的使命担当的责任和舍我其谁的气魄,勇于创新、敢于创业、善于实践,在人工智能发展的大潮中有底气、有定力。敢闯的素质源于自身有扎实的理论基础、丰富的知识储备、过硬的心理素质和不屈的奋斗精神。在创新创业实践中学生可以不断地发现自身知识短板补长、认知自身性格缺陷补足、明晰自身发展定位去搏、调整自身状态敢拼,在新时代创新创业伟大实践中有敢做事的底气、敢干事的心气、敢成事的傲气。由此可见,创新创业教育培养学生敢闯的素质,与人工智能领域人才的厚基础、宽口径素质要求高度契合,是承担起培养人工智能领域人才基本素质的重要基础。

(二) 会创的能力

创新创业教育锻炼学生会创的能力,使学生

具备摸着石头过河的素养、审时度势的心智和不达目的不罢休的勇毅,在人工智能发展的大潮中有眼界、有手段和有操守。会创的能力源于自身创新内在的动力、坚定的信心、顽强的毅力,以及对时代发展的预判、对市场需求的洞悉、对客户需求的把握、对产品研发的操控。单纯的理论教学和实习实训满足不了学生与社会深入了解对接的客观需求、锻炼不出较强创新创业的实践能力,学生只有在创新创业实践磨炼中,不断增强自身想象力和预测决策力、锻炼超越常规思维模式、改善自身创新创业能力,才能在创新创业中脱颖而出。创新创业教育培养学生会创的能力,与人工智能领域人才的自主学习能力强、工程实践能力优的能力要求相契合,是承担培养人工智能领域人才高标准要求的重要途径。

（三）合作的精神

创新创业教育提升学生合作的精神,使学生在不同学科领域互相交流、不同行业群体探讨对接、不同应用场景融合共生,在人工智能的发展大潮中有胸怀、有眼界、有协作。合作的精神源于自身创新欲望的强烈、干事成事经验的积累、交叉融合成功概率的增长和自身素质不断提升。各学科专业学生团队协作,特别是人工智能领域创新创业类比赛,不仅是计算机、数学、机械、材料等理工科学生的合作,社会学、心理学、经济学和企业管理等人文社会科学学生的协同配合,还需要与社会需求方探寻、技术开发方联手。跨学科交叉融合、跨领域多维创造、哲学伦理终极拷问,促使学生在创新创业过程中要不断加强合作,在团队合作交流的场合林林总总、合作的对象形形色色、合作的方式变化多端中,考验的既是知识的储备,也是团队协作的精神,更有应对复杂局面所需要识变求变应变的能力。只有具备高度的合作精神,才能创造出符合时代发展方向的、适合社会发展潮流的、尊崇道德规范创新创业之作。由此可见,创新创业教育培养的不单单是敢闯会创的素质能力,更有做事成事必备的合作精神,这些素养是人工智能领域人才不可或缺的基本素质。

五、人工智能领域学生创新创业能力协同培养路径

抓住人工智能高速发展的历史机遇期,关键

在人才;人才的核心竞争力在于人才创新创业能力的水平。建立“人工智能+X”复合专业培养模式、双创模块弹性学分制、科教+产教融合平台、三级递进竞赛驱动的创新创业能力协同培养机制,可为人工智能领域人才培养搭建更坚实、更开放的体系,为推动人工智能教育变革提供思想方案和行动参考,为我国跻身世界人工智能发展顶尖行列提供科技支撑和人才保障。

（一）形成“人工智能+X”培养新模式，筑牢创新创业知识储备之基

人工智能领域人才创新创业能力培养的核心在于人才培养理念的塑造、跨学科专业知识培养方案的制定,形成“人工智能+X”人才培养新模式,培养具有理工基础厚重、社会科学素养扎实和人工智能知识口径宽广的创新创业意识能力强的高素质人才。一是树立与人工智能创新发展趋势相匹配的人才培养理念,以创新能力培养为核心旨向,突破学科专业边界、学校与社会知识边界,突出学生个性化教育,树立学生终身学习观念,强化学生自主学习能力,使学生成为厚基础、宽口径、素质优、能力强的创新型人才。二是制定涵盖跨学科专业知识的人才培养方案,设置人工智能领域课程模块,包括数理课程模块、人工智能课程模块、计算机科学课程模块、生命科学与神经科学课程模块、社会科学课程模块、心理学与伦理学课程模块等,组建具有相关学科专业领域校内外优秀教师团队,开展“人工智能+X”课程教学工作新模式,提升人工智能复合型人才培养的基础厚度、知识广度、学习深度。三是创新人工智能领域课程教学授课模式,建立理论学习、科研训练、项目实践三位一体的教学环节,使学生打牢人工智能专业知识的基础、提升跟踪新理论、新知识和新技术的能力、增强交流协作的素质,构建人工智能领域学科专业的特色人才培养体系,筑牢创新知识之基。

（二）形成理论+实践互动融合机制，培养创新创业实践之能

人工智能时代呼唤多维立体式学习形式,通过设立双创模块弹性学分,鼓励学生自发探讨创新的项目、自主学习创新所需的知识、自觉开展创新的活动,达成学生综合知识、实践能力和创新创业素质的培养。一是设立双创模块弹性学分制,开设校内创新创业教育课程、引进线上创新创业教育优质资源、建立学生参加创新创业活动

累计学分制,将学生选修课程、参加创新创业实践活动一揽子纳入人才培养方案学分认定体系;建立人工智能领域校企创新创业教育导师库,承担课程教学、负责指导实践、提供创新资源;积极推动校企共建大型互联网培训基地、项目对接平台,为学生在校内提供多类型的课程体系、趋近实战化的教育环境。二是开设以竞赛项目驱动的创新知识培训活动,设立诸如 ACM 国际大学生程序设计大赛、CCF 计算机软件能力认证(CSP 认证)、数学建模等竞赛要求系列讲座,充分发挥竞赛指导教师、创新创业精英学生指导训练学生的积极性、主动性和创造性,让每一名学生都能根据兴趣选择一个方向接受一套系统完整的理论+实践的过程,引导学生自主学习、主动思考、自组团队、主动创新。三是搭建“科学研究+创新创业项目+企业孵化”三位一体的创新创业实践平台,将丰富的科学研究成果用于创新创业教育活动,在创新创业活动中启迪学生创新的思维、激发学生创业的动力、引导学生实现创新创业的成功,同时在实现创新创业梦想中培养学生树立远大理想、敢闯会创能力素质、合作共赢精神。

(三) 形成科教融合+产学研育人平台,铸造创新创业精神之质

借鉴国外高校“以人为中心”“以项目为牵引”搭建跨学科平台的创新经验,建立人工智能创新实验室,从课程教学、学科建设、教育体系、教育生态等层次突破学科间、机构间、领域间的界线,使之成为多学科交叉的熔炉和未来新学科增长点的发生地,促进学校人工智能人才的跨学科培养。一是实施人工智能创新创业计划,不断优化配置校内资源,对创新创业实验教学基地进行建设。有效整合学校内部学科专业优势,确定重点培育和孵化方向,充分调动学生参与热情,造就大众创业、万众创新的生力军。二是推动科教融合育人模式建设,使学生在学术共同体内进行互动式创新创业活动。学校提供场地、学生资源和经费,研究院所派有经验的优秀的科研工作者教学生、做导师、带科研,依托面向实际应用场景的科研项目、科研环境,辅导学生科研、激发学生创新、丰富学生实践,让学生在更接近国家战略需求、更接近科技项目研发的创新创业氛围中,体悟为国家社会服务的荣誉感和使命感,体验面向应用实际的复杂技术环境、严格的技术

要求,助力立德树人、求知践真的育人目标。三是推进校企合作的产学研融合平台建设,积极寻求人工智能领域具有较大潜力或者实力的企业开展深度合作,建立产学研合作机制,共建专业、实习实训基地和产业学院,积极获取社会资源,以科技前沿奠定学生创新创业活动的高起点,以满足产业需求实现学生创新创业活动的接地气,以科技前沿与产业需求有效衔接、良性互动铸造学生顶天立地的创新创业精神品质。

(四) 形成“以赛促学、以赛促育”机制,激发学生创新创业之源

依照马斯洛需要层次理论逻辑,只有较低层次需求实现后,更高层次需求实现的欲望才会更强烈。竞赛作为创新创业教育成效的重要衡量指标,从低阶竞赛向高阶竞赛校、省、国三级递进晋级的竞赛体系,符合人类需要发展的一般规律,有助于不断满足学生内在的价值追求、激发学生内在的驱动力。一是构建三级递进竞赛体系,以校级竞赛选拔做基础、以省级竞赛锻炼做主体、以国家级以上竞赛做标杆,让所有学生都有参与创新创业竞赛的机会,所有创新创业项目都来源于科研项目、社会需求,递进支持,递进提升,递进成长,激发学生的学习兴趣、创新热情、实践自觉。二是营造全员参与创新创业竞赛的氛围,形成教师倾心指导学生、经验丰富学生帮扶学生、面向需求项目带动学生的竞赛机制,使学生在创新创业竞赛中主动了解社会需求,实现知识多元化,培养职业素养,实现厚基础、强实践、重创新的创新创业教育效果。三是融入核心价值观于创新创业教育全过程,把知识学习实践贯穿于竞赛,把团结协作贯穿于竞赛,把自主学习贯穿于竞赛,把意志品质锻炼贯穿于竞赛,为学生锚定价值追求、锻炼意志品质、实现创新创业目标打下坚实的品质素质基础,培养学生有激情、讲诚信、勇于担当、团结协作等重要素质。

参考文献:

- [1] 李华,胡娜,游振声.新工科:形态、内涵与方向[J].高等工程教育研究,2017(4):16-19.
- [2] 吕腾龙,常雪梅.习近平谈人工智能:赢得全球科技竞争主动权的重要战略抓手[EB/OL].(2018-11-01)[2020-08-20].<http://cpc.people.com.cn/xuexi/n1/2018/1101/c385476-30376558.html>.