

大数据时代研究生创新能力培养的系统实践

——以跨界复合型大数据人才创新能力培养为例^①

李华青¹, 夏大文^{2,3}, 王 林^{2,3}, 冯夫健^{2,3},
严晓波^{2,3}, 魏嘉银^{2,3}, 张 乾^{2,3}, 郭 靖¹

1. 西南大学 电子信息工程学院, 重庆 400715; 2. 贵州民族大学 数据科学与信息工程学院, 贵阳 550025;
3. 贵州省模式识别与智能系统重点实验室, 贵阳 550025

摘要: 在大数据时代, 普通高等教育肩负着数据技术驱动的高素质创新型人才培养的历史使命与责任担当。随着大数据、人工智能、语音识别等信息技术的迅猛发展, 培养研究生创新能力已成为高校人才培养最为关注的重点内容之一, 尤其对新工科背景下跨界复合型大数据人才创新能力培养提出了新的挑战。本文针对创新能力培养的现状和现存问题, 从强化设施建设、调整课程体系、优化师资队伍、夯实全面合作等方面对跨界复合型大数据人才创新能力培养提供教育教学改革途径与实践探索。

关键词: 大数据; 人才培养; 创新能力; 教学改革

中图分类号: G642.0

文献标志码: A

文章编号: 1000-5471(2020)11-0171-05

在数据技术(DT, Data Technology)迅猛发展的大数据时代^[1-2], 培养学生创新精神, 强化学生创新能力, 提升学生双创(创新创业)核心竞争力, 是当前高校实施教育教学改革、创新人才培养和促进内涵式发展的重点任务^[3]。近年来, 我国高校主动适应经济社会发展需求, 优化调整学科专业结构, 建立健全专业动态调整机制, 切实推动高校形成就业与招生、人才培养与社会服务的联动机制^[4], 如《贵州省加快推进一流本科教育建设实施方案(试行)》《贵州省高等教育学科专业突进行动工作方案》^[5]等。在解决“需求”问题的同时, 创新人才培养需要强化实践环节, 狠抓实践是高校促进创新人才成长的最核心环节, 也是高校必须解决的突出问题。在新工科背景下, 如何创新培养跨界复合型大数据人才已成为高校数据科学学科发展、大数据专业建设亟待探索和思考的重要问题^[6]。

1 创新能力培养的现状分析

近年来, 全国高校深入系统地推进本科、研究生教育教学综合性改革, 创新人才培养取得显著成效。研究生教育在培养类型、培养模式和人才质量评价方式等方面进行了改革, 由规模发展转向质量提升, 由知识学习转向知识学习与能力培养并重^[6]。同时, 本科教育根据经济社会发展需求, 及时调整审批新增专业。如表 1 所示, 2016—2020 年, 全国 617 所本科院校获批新增数据科学与大数据技术专业(其中民族院校 11 所), 82 所本科院校获批新增大数据管理与应用专业^[7]; 2019—2020 年, 全国 215 所本科院校获批新

① 收稿日期: 2020-06-09

基金项目: 贵州省研究生教育教学改革重点课题(JGKT2017004); 贵州省普通本科高校本科教学内容和课程体系改革项目(2018520038, GZJG20200101); 全国教育科学“十三五”规划 2019 年度教育部重点课题子课题(DCA190331-1013); 西南大学教育教学改革研究项目(2019JY012)。

作者简介: 李华青(1987—), 男, 博士, 教授, 主要从事大数据分析、人工智能及机器学习研究。

通信作者: 夏大文, 博士, 教授。

增人工智能专业(其中民族院校 6 所). 尤其是为了提高学生的学术创新能力, 我国对学术型研究生积极鼓励跨学科联合培养, 大力推进校校(所)合作、校企合作和校地合作等新型合作培养模式. 同时, 质量评价方面侧重创新性研究水平和用人单位评价, 并在条件保障方面强化国家重点建设项目培养高层次拔尖人才工作机制^[6], 致力于提高人才培养的创新能力.

表 1 全国本科院校大数据、人工智能专业获批情况

年份	批次	数据科学与大数据技术		大数据管理与应用		人工智能	
		全国高校 获批总数	民族院校 获批总数	全国高校 获批总数	民族院校 获批总数	全国高校 获批总数	民族院校 获批总数
2020 年	第 5 批	138	3	52	0	180	6
2019 年	第 4 批	196	1	25	0	35	0
2018 年	第 3 批	248	7	5	0	0	0
2017 年	第 2 批	32	0	0	0	0	0
2016 年	第 1 批	3	0	0	0	0	0

在 DT(Data Technology)时代, 促进大数据产业发展已成为我国国家发展战略, 各省、市、自治区分别将大数据发展作为数据强省的重要举措(如 2015 年 11 月, 贵州省实施大数据战略行动). 近年来, 随着大数据产业的飞速发展、大数据企业的日益壮大(百度、阿里巴巴、腾讯等互联网企业)、关联新兴产业(如大数据交易)的不断涌现, 使得全球大数据人才需求量与日剧增, 尤其是跨界复合型大数据人才极度匮乏. 高校肩负着大数据人才培养的重任, 积极开办大数据专业本科教育和数据科学方向(如数据分析科学、分析科学、商业分析科学等)研究生教育势在必行. 2008 年美国斯坦福大学(Stanford University)开设大数据课程^[8], 2010 年复旦大学招收数据科学博士研究生^[9], 2011 年美国加州大学伯克利分校(University of California, Berkeley)开设数据科学导论课程, 纽约大学(New York University)招收数据科学硕士研究生^[10-11], 2012 年清华大学招收数据科学硕士研究生, 2013 年华东师范大学成立数据科学与工程研究院开展创新人才培养^[12]. 截至 2018 年底, 美国、澳大利亚等国家开设大数据相关课程的高校超过 80%^[8], 如美国哈佛大学(Harvard University)、斯坦福大学(Stanford University)、芝加哥大学(The University of Chicago)、约翰·霍普金斯大学(Johns Hopkins University)和康奈尔大学(Cornell University)等均已开设数据科学相关的硕士培养计划^[10]. 因此, 在我国实施创新驱动战略中, 面向新机遇、新挑战、新应用的跨界复合型大数据人才的创新能力培养显得尤为重要.

2 创新能力培养的现存问题

纵观我国大数据人才培养现状, 师资条件、数据条件和计算条件等基础条件已得到了较大幅度的改善, 为创新培养跨界复合型大数据人才奠定了良好的基础^[13]. 但是在新工科背景下, 大数据人才创新能力培养在育人环境、学科融合、培养体系和行业师资等方面仍存在问题与不足, 主要表现在以下几个方面:

2.1 创新环境不佳, 协同育人平台单一

培养跨界复合型大数据人才的创新环境仍存短板, 有待进一步整合补全^[14]. 高校在大数据人才培养过程中重理论轻实践, 企业注重产品研发而忽视理论科学问题深挖, 导致整体创新环境不佳. 同时, 大数据人才培养的协同育人平台较为单一, 没有打好组合拳. 高校与创新发展大数据企业的合作力度、广度和深度不够, 侧重短期项目研发, 忽视人才培养长期效应, 校企合作有待进一步深化, 进而取得实质性成效.

2.2 学科融合受限, 优势资源互补欠缺

培养跨界复合型大数据人才的学科交叉融合受限, 交叉学科发展空间和资源配置欠缺. 大数据涉及计算机科学与技术、数学、统计学等多个交叉学科, 众多高校培养跨界复合型大数据人才所涉及的学科分布于不同的学院(系、所), 通常某学科相对较强, 则将承担起大数据人才培养的重任, 而相关学科仅限于参与, 且参与程度参差不齐. 同时, 高校充分利用交叉学科资源优势互补欠缺, 交叉融合结点模糊不清, 没有有效形成集群效益.

2.3 培养体系不全, 高端创新人才匮乏

培养跨界复合型大数据人才的技术创新能力较为薄弱, 完整的基础应用型、应用拓展型和高端创新型

人才培养体系仍未完全建立,适应行业大数据业务拓展的技术应用人才(基础应用型人才)、面向大数据产业较高层次的专业技术人才(应用拓展型人才)和从事大数据重大理论创新攻关和高精尖技术研发的高层次人才(高端创新型人才)^[14]欠缺。同时,在新工科背景下,现有大数据专业课程体系有待进一步完善、优化和调整^[15]。

2.4 行业师资薄弱,持续创新能力不强

培养跨界复合型大数据人才的师资力量整体偏弱,绝大多数授课教师来源于传统学科的专任教师,对新兴大数据人才培养的认知不够,掌握的学科知识较为单一,具备的应用技能较为薄弱,自身和培养学生的持续创新能力不强。尤其是对于应用性、创新性要求极高的大数据人才培养,亟待产业界专家的实践指导,高校聘请行业师资不够,大数据专业学生实操能力和创新应用能力的培养严重受阻。

3 创新能力培养的系统实践

跨界复合型大数据人才创新能力的培养是高校开展数据科学学科建设和大数据专业人才培养的重要举措,是高校实施教学改革的选择和探索新型人才培养模式的必经途径。创新大数据人才培养模式,需要积极培育数据思维,有力整合交叉学科优势,充分拓展产、学、研、用渠道,有效整合、挖掘数据资源,不断深化教育教学改革(图 1)。

3.1 强化基础设施建设,搭建数据资源环境,提高创新应用技能

结合大数据人才极度匮乏的现实需求,在新兴数据科学学科的推动下,新设大数据本科教育和新办数据科学研究生教育的高校不断涌现,现有的单一学科教学实验设施设备无法满足基于多学科交叉融合发展的大数据及其相关专业建设的需要。为此,各高校需结合专业开办特色课程,整合软、硬件现有资源,进一步加大数据科学综合实验室、大数据专业实验室、数据科学教学实验室和大数据实训实验室等建设力度,切实改善数据科学教学的实训条件,满足大数据特色科研的现实需求,提高创新培养大数据人才的实操能力。同时,强化政、产、研、用,加强政界、学界和业界之间的数据资源共享,建立大数据人才创新培养的大规模数据试验场^[13],为数据科学相关分析、挖掘提供海量数据源,并为创新培养大数据人才的实操环境奠定物质基础。此外,必须深化大数据领域科技体制改革,强化教师在大数据理论、方法、技术与应用研究领域实现原始创新及其相关领域集成攻关,切实提高数据创新应用技能,进而提升教师基于数据驱动的自主创新能力,更好地服务于区域科技创新和经济社会发展。

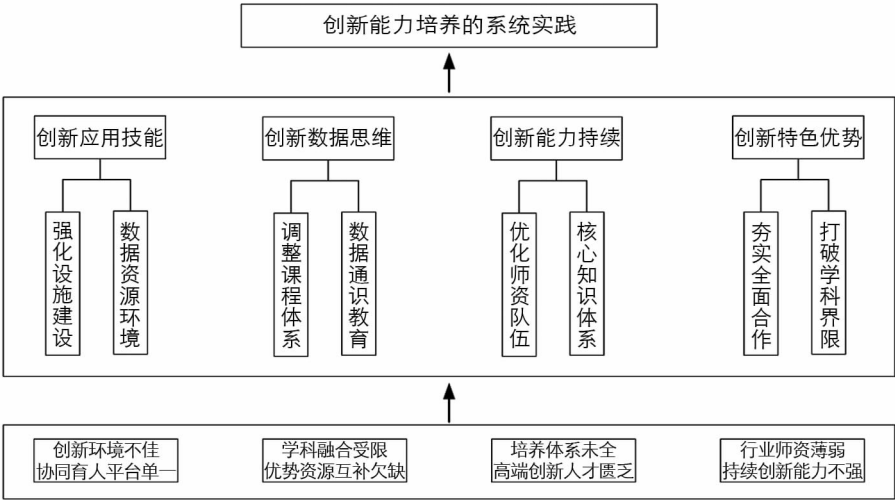


图 1 创新能力培养的系统框架

3.2 调整优化课程体系,开展数据通识教育,培育创新数据思维

我国高校新增数据科学与大数据技术专业(2016 年至今)和大数据管理与应用专业(2018 年至今)以来,各高校培养方案中的课程设置侧重点不尽相同(如数据分析类、工程应用类、商业决策类、公共管理类、交叉科学类等),开设课程主要集中在人工智能、机器学习、数据挖掘、语言程序设计(如 Java, Python)、数

据建模、大数据算法、大数据平台技术等。在 DT 时代,数据思维已成为各学科创新的必备思维。在本科和研究生教学中,应将数据科学导论作为通识教育的重要内容,培养学生的创新数据思维,并根据培养目标有针对性地增调大数据采集管理与预处理、大数据分析挖掘、大数据安全与隐私保护、大数据可视化等专业基础课程或研究方向的选修课程。同时,深入推进教育信息化,积极探索“互联网+”大数据人才培养新模式,深度融合大数据、人工智能和语音识别等新兴技术于教育教学,有效推动师生信息素养和创新能力的提高(如推动资源服务体系建设,优化平台功能,丰富平台优质教育教学资源,加快各级平台互联互通)。此外,需加强大数据应用建设,积极发挥教育信息化在教育现代化中的引领作用。

3.3 优化师资队伍结构,打造核心知识体系,培养持续创新能力

虽然我国大数据新办专业和新增研究方向快速增长,但高校现有相关专业师资队伍严重缺乏,师资队伍具有的专业背景知识和数据应用能力有待进一步更新优化。在积极引进数据科学相关专业高层次人才的同时,采取“请进来、走出去”的方式,优化师资队伍建设(如“四有三者”好教师建设),提高师资队伍整体素质(如“双师型”教师队伍建设),可聘请国内外大数据领域知名专家学者为兼职教授,选派大数据专业教师赴国内外进修访学来优化师资队伍结构。推动教师管理机制创新,增强教师队伍治理能力,如推进大数据专业教师职称评审制度改革和教师评价制度改革。强化学术科学研究和教学改革研究的有机结合,促进学术科研主动服务于教育教学,积极引领课程教学改革,注重教育教学过程质量监测,增强“科研促教学、科研促教改”在提高教育教学质量中的重要作用,充分发挥数据科学学科带头人、学术带头人的方向引领作用和大数据专业负责人、教学名师的专业引领作用。搭建利于教师专业发展的交流研讨平台,积极开展形式多样的教研活动,稳步提高教师教学科研能力,有效促进教学质量的提升。数据科学涵盖计算机科学与技术、统计学、数学等多个交叉学科,培养大数据人才务必打造核心知识体系(人工智能、机器学习、数据挖掘、并行分布式计算、大数据分析挖掘、统计推断、数学分析等),注重理论方法与技术应用转化的有机结合,力求为未来数据科学奠定持续创新的基础。

3.4 夯实全面合作力度,打破交叉学科界线,凸显创新特色优势

基于多学科交叉培养的跨界复合型大数据人才,必须符合产、学、研、用一体化培养体系,这就必然要求全面加大高校与政府、企业和科研机构等优势资源的合作力度,打破高校孤岛办学困境,促进大数据人才培养从理论中来、到实践中去,切实做到学以致用、学用结合。高校必须充分利用社会资源加大新增专业和新办方向的建设力度,有效借助政府、企业等合作单位资源优势建立学生实习实训室,深度挖掘科研机构等合作单位潜力组建合作研发实验室,有效整合社会资源,为大数据人才培养环境建设、融合应用和创新发展等提供重要支撑。培养基于学科交叉融合的跨界复合型大数据人才,建立科学合理的学科体系和完整规范的人才培养标准,避免多重学科标准,促进数据科学多学科交叉的深度融合发展,提升学生发现、分析和解决问题的能力,凸显创新特色优势,深入实施数据科学学科突进行动计划,打造高层次大数据人才培养和大数据技术应用创新的战略高地。

4 结 语

在数据驱动的数字经济时代,探索培养跨界复合型大数据人才的创新能力紧迫而艰巨。作为肩负大数据人才培养重任的高校^[16],必须正视现存问题,积极采取有效措施,促使大数据人才培养符合“四个度”(适应度、保障度、贡献度和满意度)^[6]标准。高校应结合新工科发展需求,强化设施建设,为大数据人才创新培养奠定坚实的物质基础;调整课程体系,为大数据人才创新培养搭建良好的知识框架;优化师资队伍,为大数据人才创新培养提供重要的智力保障;夯实全面合作,为大数据人才创新培养创建广阔的发展空间。在全球促进发展大数据的新常态下,数据科学学科建设、大数据专业发展和大数据人才培养面临着新机遇和新挑战,高校教育工作者理应更新教育观念、完善知识结构、优化教学方法、提升实操技能,为创新培养跨界复合型大数据人才作出新的更大贡献。

参考文献:

- [1] 张茂森. 数据技术时代的未来 [J]. 大数据, 2015, 1(1): 122-127.

[2] 夏大文, 张自力. DT 时代大数据人才培养模式探究 [J]. 西南师范大学学报 (自然科学版), 2016, 41(9): 191-196.

[3] 贵州省教育厅, 贵州省委教育工委. 贵州省加快推进一流本科教育建设实施方案(试行)》的通知 [EB/OL]. (2019-12-20)[2020-04-08]. http://jyt.guizhou.gov.cn/zwgk/xxgkml/zcwj/qjw/201912/t20191220_33833037.html.

[4] 教育部. 教育部关于加快建设高水平本科教育全面提高人才培养能力的意见 [EB/OL]. (2018-10-08)[2020-05-07]. http://www.moe.gov.cn/srcsite/A08/s7056/201810/t20181017_351887.html.

[5] 王国胤, 刘群, 夏英, 等. 大数据创新人才培养模式的探索与思考 [J]. 计算机教育, 2017(10): 25-28.

[6] 杜玉波. 关于创新人才培养的几个问题 [J]. 中国大学教学, 2012(9): 4-5.

[7] 夏大文, 王林, 张乾, 等. 大数据应用技术课程教学改革与实践 [J]. 大数据, 2020, 6(4): 115-124.

[8] 王岩, 杨森, 黄岚, 等. 大数据分析与应用课程体系构建 [J]. 计算机教育, 2020(2): 26-29.

[9] 聂淑媛. 数据科学的发展与人才培养研究 [J]. 统计与信息论坛, 2019, 34(1): 117-122.

[10] 陈振冲, 贺田田. 数据科学人才的需求与培养 [J]. 大数据, 2016, 2(5): 95-106.

[11] 朱扬勇, 熊贇. 大数据时代的数据科学家培养 [J]. 大数据, 2016, 2(3): 106-112.

[12] 周傲英, 钱卫宁, 王长波. 数据科学与工程: 大数据时代的新兴交叉学科 [J]. 大数据, 2015, 1(2): 90-99.

[13] 朱扬勇, 熊贇. 大数据人才培养的基础条件初探 [J]. 大数据, 2016, 2(5): 107-114.

[14] 吴力波. 多“源”异“构”培养大数据创新型人才 [J]. 大数据, 2016, 2(5): 89-94.

[15] 杨维明, 王时绘, 余敦辉, 等. 新工科背景下 IT 类专业大数据课程体系建设与教学模式研究 [J]. 计算机教育, 2019(11): 64-68.

[16] 曹高辉, 胡紫祎, 郭家乐, 等. 美国数据科学硕士专业培养要求与课程设置研究 [J]. 数字图书馆论坛, 2018(5): 38-45.

Systematic Practice of Cultivating Innovative Ability of Postgraduates in Era of Big Data

LI Hua-qing¹, XIA Da-wen^{2,3}, WANG Lin^{2,3}, FENG Fu-jian^{2,3},
YAN Xiao-bo^{2,3}, WEI Jia-yin^{2,3}, ZHANG Qian^{2,3}, GUO Jing¹

1. College of Electronic and Information Engineering, Southwest University, Chongqing 400715, China;
2. College of Data Science and Information Engineering, Guizhou Minzu University, Guiyang 550025, China;
3. Key Laboratory of Pattern Recognition and Intelligent Systems of Guizhou Province, Guiyang 550025, China

Abstract: In the era of big data, general higher education shoulders the historical mission and responsibility of cultivating the data-technology-driven high-quality and innovative talents. With the rapid development of big data, artificial intelligence, speech recognition and other information technologies, innovative training of postgraduates' innovative ability has become one of the essential contents of talent training in colleges and universities, especially for cross-border composite big data talent innovation in the context of new engineering capacity development poses new challenges. In this paper, the current situation analysis and existing problems of innovative talent cultivation and the teaching reform approach and practical exploration are provided for the cultivation of innovative capabilities of cross-border composite big data talents from the aspects of strengthening facility construction, adjusting curriculum system, optimizing the teaching staff, and strengthening comprehensive cooperation.

Key words: big data; talent training; innovative ability; teaching reform