

“政产学研创”背景下医疗健康大数据人才培养模式研究^{*}

姚俊明 邢 丹

(济宁医学院医学信息工程学院 日照 276826)

〔摘要〕 介绍“政产学研创”相关研究情况及存在的问题, 阐述“政产学研创”五位一体健康大数据培养模式以及人才培养平台构成、培养方案、实施路径, 以期为培养高素质、高质量、多元化、创新型大数据人才提供参考。

〔关键词〕 产学研创; 校企合作; 培养方案; 产教融合; 协同发展

〔中图分类号〕 R-058 〔文献标识码〕 A 〔DOI〕 10.3969/j.issn.1673-6036.2021.12.017

Study on the Talent Training Mode of Medical and Health Big Data under the Background of “Government – Industry – University – Research – Innovation” YAO Junming, XING Dan, School of Medical Information Engineering, Jining Medical University, Rizhao 276826, China

〔Abstract〕 The paper introduces the study situation and existing problems of “government – industry – university – research – innovation”, elaborates the five – in – one health big data training mode of “government – industry – university – research – innovation” as well as the composition of talent training platform, training program and implementation approach, so as to provide references for cultivating high – quality, diversified and innovative big data talents.

〔Keywords〕 industry – university – research – innovation; school – enterprise cooperation; training program; integration of industry and education; coordinated development

〔收稿日期〕 2020 – 12 – 31

〔作者简介〕 姚俊明, 讲师, 发表论文 13 篇, 参编论著 2 部; 通讯作者: 邢丹, 讲师。

〔基金项目〕 济宁医学院教育教学研究项目“新旧动能转换背景下医疗健康大数据专业创新型人才培养模式研究”(项目编号: 18052); 济宁医学院教师科研扶持基金“移动云环境下医疗健康服务研究”(项目编号: JYFC2018KJ064); 济宁医学院医学人文素质专项“基于移动群智感知的医学生人文素质教育评价研究”(项目编号: 34)。

1 引言

我国于 2014 年将大数据首次写入政府工作报告, 大数据逐渐成为各级政府关注热点; 2015 年 9 月国务院印发《促进大数据发展行动纲要》, 系统部署我国大数据发展工作; 2016 年 3 月《中华人民共和国国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》发布, 提出将大数据作为基础性战略资源, 全面实施促进大数据发展行动。2017 年 1 月工信部印发的《大数据产业发展规划(2016 – 2020 年)》提出, 到 2020 年技术先进、应用繁荣、保障有力的

大数据产业体系基本形成;2018 年 7 月工信部印发的《推动企业上云实施指南(2018-2020 年)》提出到 2020 年力争进一步优化企业云环境等。在此背景下我国大数据产业蓬勃发展,融合应用不断深化,数字经济质量不断提升,对经济社会创新驱动、融合带动作用显著增强。目前我国大数据相关人才需求量逐年递增,人才需求缺口较大,然而仍存在数据开放度低、技术薄弱、人才缺失、行业应用不深入等问题,亟需明确高质量大数据人才培养方向及方法。对此本文提出政府参与校企合作的产学研用健康大数据人才培养模式,学校与企业相互合作、协同发展、共建共享,多渠道共同培养高素质、高质量、多元化的创新型大数据人才。

2 “政产学研创”相关研究及存在问题

2.1 国外研究

国外在校企合作领域理论研究基础较好。Gray D O、Hetzner W 和 Eveland S D 等^[1]研究分析美国信息技术和创新基金会产学研合作研究项目对技术创新的影响并提出新的项目计划。Leydesdorff L 和 Etzkowitz H^[2]通过“三角螺旋”理论研究“政产学研用”中高校、企业和政府职能转变,认为 3 者之间相互关系可以通过知识基础进行解释,该关系能够加大科学创新力度、促进企业建设、科技进步和区域持续发展。Hurtado C D、Correa Z C 和 Cardona Y A C^[3]研究认为高校应保持教学和科研协同发展,使科研与教学有效互动,重点培养应用型、复合型和高端科技创新人才^[4]。Guerzoni M、Aldridge T T 和 Audretsch D B 等^[5]研究认为高校科研攻关项目可以促进新兴产业出现。此外还有学者^[6-7]研究政府在校企合作中的作用,提出政府介入有助于加强高校与企业合作并激活知识转移过程。

2.2 国内研究

通过对中国知网数据分析(截至 2020 年 12 月),以“政产学研用”为关键词进行检索,共检索到 259 篇论文,涉及高等和职业教育共 130 篇,近 5 年论文 151 篇。以“政产学研”为关键词进行

检索,共检索到 476 篇论文,其中涉及高等和职业教育共 155 篇,近 5 年论文 234 篇。以“政产学研创”为主题或关键词进行检索,共检索到 1 篇期刊论文。从分析结果可知高等学校持续探索研究校企合作项目,尤其近 5 年全国范围内校企合作力度加强并取得一定成果。许惠英^[8]研究分析英国产学研实施状况、政府在校企合作中存在问题,指出知识产权转移存在瓶颈。高文兵^[9]研究指出高校应在政府牵头下主动与企业创设合作平台,共同培养高素质创新型人才。宋潇、罗若愚和杨俊杰^[10]研究分析中美“政产学研”导向性区别,指出中国创新体系创新转化能力较弱、跨部门间存在政策性短板,提出创新政策是影响国家创新能力的关键因素。祝蕾^[11]研究提出“政产学研”协同创新驱动人才的发展战略,在相关政策保护下进行协同机制创新,改善校企合作模式,提升人才培养质量。

2.3 存在问题

政府、企业和学校之间关系较模糊,一方面政府在校企合作中的作用尚不清晰;另一方面企业和学校在合作过程中存在利益不均、协同机制不健全等问题,导致协同育人机制效率较低,与国家协同创新驱动人才发展战略不符,影响创新型人才培养质量^[12-13]。

3 “政产学研创”五位一体健康大数据培养模式

3.1 “政产学研创”深度融合,实现双轮驱动产业发展

校企合作项目应聚焦国家战略,抢抓当前大数据产业发展机遇,培养多元化、创新型卓越工程师;学校应快速响应大数据专业建设需求,服务当地乃至全国大数据产业发展,加快培养符合需要的创新型人才^[14-16]。企业与学校探索共建大数据专业与大数据教育创新研究院,实现双轮驱动。企业和学校以合作办学、育人、就业、发展为主线,共同商讨教学体系、全方位实习、学生就业、师资培训 4 项解决方案。通过共建专业、共同培养、就业

实训等合作模式,促进工程师和学校教师共同协作教学,形成学校和企业共同建设、管理、运营,实现产学研全方位合作,更有效地推动产教融合、协同发展,实现大数据领域高素质人才培养与产业协同发展。

3.2 “政产学研创”融合机制下教育模式转变

3.2.1 概述 人才教育应基于先进的教育理念和模式。首先是要培养综合素质,然后才是专业素质和能力,此外还应注重培养创新创业精神、用户设计能力(即平面设计思维能力)、科学思维、商业素养、全局意识。针对为谁培养、培养何种人才、如何培养、如何评价4个问题,构建基于未来趋势及真实场景、案例、项目、工作任务的多元协同育人体系,在尊重人才成长规律和全面发展的同时,重视人才适配产业发展的专业能力。

3.2.2 学校与企业探索协同教育模式 从需求出发,总结人才所需要的岗位能力和职业素养,基于岗位能力模型、职业素养和真实产业工作任务,形成教学任务节点,企业对基于能力导向的教学任务节点进行组合并融入创业精神、用户设计、科学思维、商业素养和全局意识,形成符合企业规模的实践教学课程体系。企业实践育人体系已经形成从产业人才需求到岗位能力模型、认知体验实践课程、专业基础实践课程、专业核心实践课程、专业综合实践课程,再到真实岗位项目实践课程、职业能力认证、职业能力大赛的完整培养体系,企业作为学校的核心教育伙伴,应实时连接和聚集产业和学校资源,与学校共同创建线上线下混合式虚拟仿真课程,构建全社会多元化协同育人体系^[13],共同培养创新型人才,见图1。

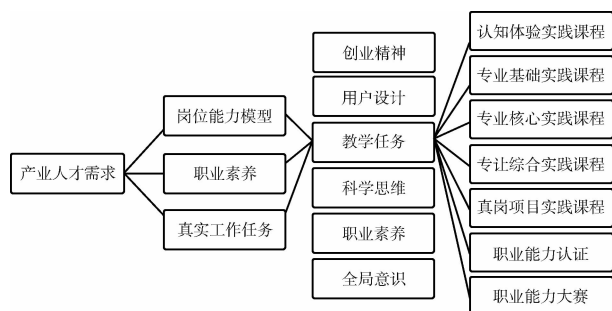


图1 线上线下混合式虚拟仿真课程

3.2.3 教学模式 大数据课程应采用企业与学校合作完成的整体教学模式。企业将自主研发的教学案例、合作企业真实项目通过在线教学系统融入合作学校教学过程,由企业讲师、工程师与合作学校教师共同组建多元化师资队伍,构建“线上线下双师”+基于问题学习(Problem-Based Learning, PBL)教学模式,建立和完善以产学研一体化教学为主线、学习-实践螺旋式推进的新型人才培养模式。同时基于情景、案例、项目式教学以及小组学习等方式促进学生理论和实践融合,培养学生综合素养和职业能力。

4 构建“政产学研创”五位一体健康大数据人才培养平台

4.1 “政产学研创”五位一体的校企合作模式

当地政府积极参与推动,学校引入企业优质课程资源、师资力量、新形态教材、先进教学模式、企业合作资源等,同时聚焦健康大数据专业学科与教学资源建设、产学研创结合的人才培养模式建设^[17]、健康大数据实验室建设、就业服务保障体系建设等,提供从课程服务到软硬件环境一体化全方位的大数据“人才培养方案+实验中心+资源库+教学管理平台+教学环境+体验中心+可持续服务体系”的解决方案,实现人才培养闭环,见图2。

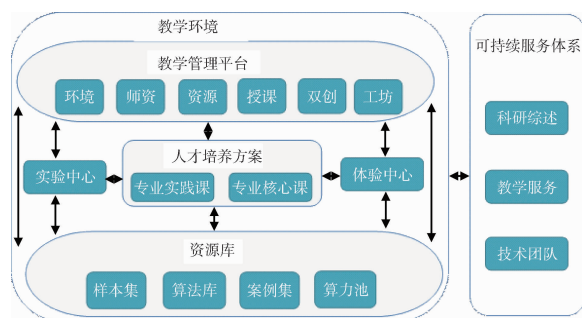


图2 “政产学研创”五位一体健康大数据人才培养体系

4.2 教学设施

4.2.1 教学体验中心 应满足学生对大数据最新应用实践、技术应用的体验以及高年级学生综合实践应用开发和维护能力培养需求。

4.2.2 教学实验中心 主要满足教学实验需要，学生能够利用大数据技术进行交通、医疗等数据挖掘、清洗等实践操作。

4.2.3 教学管理平台 用于支持大数据教学场景并提供教学授课管理软件环境。该平台包括资源管理系统、双创管理平台、系统监控平台、软件工坊系统、实验环境系统、综合授课系统和师资培养系统，是开展教学活动的支撑载体。通过这 7 个系统能够实现综合培养，夯实学生大数据学科基础，提升师资授课水平和能力，是完成高校本科人才培养教学过程必备的教学实验平台。

4.2.4 教学资源库 资源库主要包括样本集、算法和案例库，通过资源池建立完成样本集的汇集、标注、筛选，共享、算法的征求发布以及管理共享、案例积累、共享及发布，见表 1。

表 1 教学资源库	
教学资源库	内容
数据样本集	百万级样本库
	十万级样本库
算法集及评估报告库	数据分析算法集
	数据建模算法集
	自然语言处理算法集
学术资源库	专家、工程师知识讲座、创新创业讲座

4.3 可持续服务体系

4.3.1 共建教研队伍 校企双方共同派人成立项目领导和工作小组，以及学生管理和教研团队，企业负责组建由实习就业负责人、实习班主任、教学顾问、企业导师和人才发展顾问组成的企业团队，与校方共同进行人才培养。

4.3.2 共修人才培养方案 企业与学校共同组成人才培养方案修订小组，组织学校教师、企业和行业专家共同修订并论证人才培养方案，明确人才培养目标、课程体系、教师资源、教学计划和人才考评标准等。

4.3.3 共建教学场景 校企共同构建教学场景，包含认知体验、专业基础、专业核心、专业综合、真岗项目等实践教学平台，分别由运行平台、课程

课件、实验套件、算法库、样本集等构成，包括综合授课系统、资源管理系统、师资培训系统、机器学习算法库、深度学习算法库、深度学习学术论文和深度学习百万级样本库等。

4.3.4 联合发展教师 企业应注重教师教学能力提升，定期开展线上线下研修、企业游学、经验分享、课题合作、课程开发、教材开发、定岗实践等活动；创建大数据学习社区，为教师提供有关大数据知识、技术、产业发展、应用最新实践、产业人才需求、人才培养等方面在线课程，以提升教师教学水平。

4.3.5 共同实施教学 校企共同承担教学任务，学校主要负责专业基础、核心理论课程，企业负责实践课程，企业应进行实践教学能力转移，推动学校教师承担企业课程教学工作。企业需建设教师协作共同体，与学校教师共同做好教学内涵建设和实施。

4.3.6 引入企业导师 企业组建由高管构成的企业导师团队，担任大学生人生和职业导师，从人生规划、人才成长、职业发展、专业能力等方面进行辅导。

4.3.7 精选专家进课堂 企业成立由产业、学校 and 行业专家组成的专家组，以线上线下混合方式为学生提供最新产业发展、技术发展资讯和人才成长经验等。

4.3.8 高密度企业游学 企业应重视学生与产业无缝对接，每学期组织学生前往行业代表企业参观交流，深度接触产业最新变革和企业创新文化，培养学生职业素养和创新精神。

4.3.9 分阶段企业实习 企业需从 4 个层次出发进行学生实习安排：认知实习、短期实习、真岗实习和顶岗实习。在真岗实习环节，企业引入真实项目，使学生基于真实项目岗位进行实践。在毕业期企业安排学生进驻企业进行顶岗实践，进一步融入企业工作场景，通过实践进一步提升职业素养和能力。

4.3.10 职业能力认证 合作企业研究形成一套完整的培训认证体系，通过认证的学生可以获得行业大部分企业认可。

4.3.11 职业能力大赛 合作企业筹建不同层次的大数据分析建模大赛，激发学生学习热情；通过

大赛培养学生创新思维和技术实践能力，进一步提升有效沟通、团队协作等职业素养和专业能力。

4.3.12 产教交流协作 合作企业充当资源共享者和连接者角色，企业和学校共同举办产教对接会、示范建设经验分享会、教学育人成果分享会等教育协作交流活动，将产业先进经验引入教学，同时推广学校优秀成果。

4.3.13 产教课题合作 合作企业可以每年发布一批纵向和横向课题，与学校教师一起完成科研课题、课程开发、教材开发、教材翻译等项目，共同推动学校内涵改革，形成更多优秀课程和教学成果。

4.3.14 持续就业发展 学校和企业搭建沟通桥梁，通过大数据和区块链技术为企业人才引进、学生求职提供便利。

4.3.15 联合终身教育 企业和学校共同开发在线学习平台并持续更新精品课程资源。在线学习平台应连接学习和认证，学生通过线上学习可以完成职业转换和复合职业学习成长。

5 人才培养方案

5.1 培养目标

健康大数据专业应培养学生德、智、体、美全面发展，使其掌握大数据基础知识、理论及技术，包括面向大数据应用的数学、统计、计算机等学科基础知识、数据建模、高效分析与处理以及统计学推断的基本理论、方法和技能。培养具有较强专业能力和良好外语水平，较高文化素养和职业素质，胜任数据分析与挖掘算法研究和大数据系统开发等工作，具备系统思维、工程实践、创新意识和团队合作能力的研究型和技术型人才，服务大数据产业链，推动产业智能化发展。

5.2 课程设置

大数据专业主要培养具有多学科交叉能力的复合应用型人才。重点培养以下3方面素质：一是理论性，即对大数据中模型的理解和运用；二是实践性，即处理实际数据能力；三是应用性，即利用大数据方法解决具体行业应用问题的能力。健康大数

据专业课程设置，见图3。大数据通识教育主要是通识课程学习，如大数据导论、大数据与信息安全、创新创业实践、职业定位与发展、准职业人导向等职业素质及创新创业课程，让学生了解大数据概念、认识大数据技术，熟悉大数据发展和应用实践。专业课程包括基础、核心及选修课程3部分。其中专业基础课程涵盖数学、统计学、计算机科学等理论知识。专业核心课程侧重数据分析、计算机技术以及大数据应用等方面内容，包括数据科学导引、数据采集、大数据应用导论等课程。专业选修课程引导学生进行深入学习，包括深度学习、大数据分析算法、云计算与大数据平台等，同时在应用方面开设新兴行业课程，例如健康医疗大数据—理论与应用等，见表2。

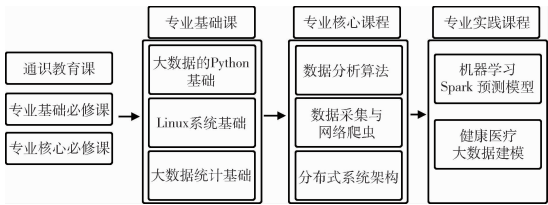


图3 健康大数据专业课程设置

表2 阶段性课程设置

阶段	课程
基础阶段	Linux、Docker、MySQL、Oracle、MongoDB、hadoop、HDFS、YARN
大数据存储阶段	hbase、hive、sqoop
大数据架构设计阶段	Flume、Zookeeper、Kafka
大数据实时计算阶段	Mahout、Spark、storm
大数据数据采集阶段	Python、Scala
数据分析	Python（含numpy，pandas等），R，Matlab
实战阶段	机器学习及sklearn使用，深度学习及tensorflow，keras，pytorch等框架使用
大数据商业实战阶段	实操企业大数据处理业务场景，分析需求、解决方案实施，综合技术实战应用

6 实施路径

校企合作培养大数据专业人才知识体系应涵盖基础、大数据核心课程、大数据应用、项目4部

分。从理论到实践循序渐进、相互结合。基础阶段：了解医疗健康大数据市场前景；使用 Transact - SQL 查询数据；能够通过 Excel 或 Microsoft Power BI 软件进行数据可视化与数据分析；了解大数据分析统计思维。大数据核心课程阶段：掌握使用 R 语言或 Python 语言探索数据的方法；熟悉大数据科学基础；了解机器学习原理。大数据应用阶段：掌握使用 R 语言或 Python 语言进行数据建模的方法；能够开发智能解决方案（机器学习应用场景及在 Azure HDInsight 中使用 Spark 实施预测模型）。最后是项目实战阶段，见图 4。

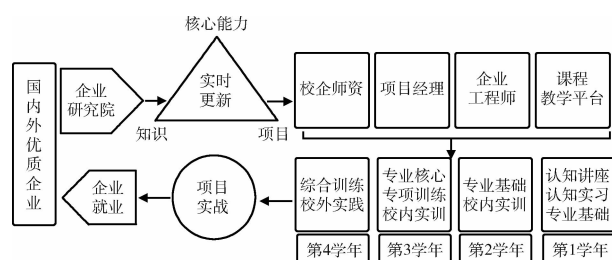


图 4 健康大数据人才培养实施路径

7 结语

“政产学研创”一体化教学是应用型人才培养的有效手段。在地方政府监管和相关政策保障下，企业与学校应积极参与、探索，共同建设大数据产业创新平台和公共服务支撑平台，有效连接学习、实践（产业）与科研，持续输送人才，将大数据产业新技术发展内容持续融入教学，构建学习与实践相结合、人才 - 产业强互动模式。

参考文献

- Gray D O, Hetzner W, Eveland S D, et al. NSF's Industry - University cooperative research centers program and the innovation process: Evaluation based lessons [C]. Amsterdam: Technological Innovation Strategies for a New Partnership, 1986: 175 - 193.
- Leydesdorff L, Etzkowitz H. The Transformation of University - industry - government Relations [J]. Electronic Journal of Sociology, 2001 (3): 156 - 176.
- Hurtado C D, Correa Z C, Cardona Y A C. The role of a

- public university in a global environment: networks and externalities of the R&D of the Cauca University [J]. Estudios Gerenciales, 2013 (29): 396 - 405.
- 林兴. 高校主导型金融产业“政产学研创”融合机制研究 [J]. 福建金融管理干部学院学报, 2018 (4): 54 - 58.
- Guerzoni M, Aldridge T T, Audretsch D B, et al. A new industry creation and originality: Insight from the funding sources of university patents [J]. Research Policy, 2014, 43 (10): 1697 - 1706.
- Muscio A, Quaglione D, Vallanti G. Does government funding complement or substitute private research funding to universities? [J]. Research Policy, 2013, 42 (1): 63 - 75.
- Ivanova I, Leydesdorff L. Rotational Symmetry and the Transformation of Innovation Systems in a Triple Helix of University - Industry - Government Relations [J]. Technological Forecasting and Social Change, 2014 (6): 143 - 156.
- 许惠英. 英国产学研合作的经验与教训 [J]. 中国科技产业, 2010 (11): 70 - 72.
- 高文兵. 官产学研结合: 协同培育高水平人才的路径思考 [J]. 中国高教研究, 2013 (9): 9 - 11, 18.
- 宋潇, 罗若愚, 杨俊杰. 创新政策制定的跨部门协调机制——中美实践比较分析 [J]. 科技进步与对策, 2016, 33 (19): 94 - 100.
- 祝蕾. 职业教育官产学研协同的创新驱动人才发展战略研究——以宁波职业技术学院“院园融合”模式为例 [J]. 科教导刊 (下旬), 2015 (4): 7 - 8.
- 张忠家. 产学研合作提升人才培养质量研究 [M]. 北京: 教育科学出版社, 2015.
- 陆岷峰, 葛和平. 基于“政产学研用金”协同创新的网络金融生态圈构建研究 [J]. 兰州学刊, 2018 (2): 142 - 150.
- 胡贝. 产学研用背景下的高校应用型创新人才培养体系构建研究 [J]. 产业与科技论坛, 2020, 19 (15): 274 - 275.
- 张超. 基于产学研用“一体多翼”的复合型技术技能人才培养模式研究 [J]. 湖北开放职业学院学报, 2020, 33 (11): 39 - 40.
- 阎东彬. 产学研用一体化创新创业人才培养模式构建——以河北金融学院为例 [J]. 河北农业大学学报 (农林教育版), 2020, 19 (3): 35 - 38.
- 张玲, 何伟, 林英撑, 等. 新工科建设和政产学研用协同育人模式的探索 [J]. 大学教育, 2020, 27 (3): 27 - 30.