

新医科背景下医学院校大数据专业人才培养实践与启示*

王 曹 蔡煜锋 虢 毅 王 洁 胡德华

(中南大学生命科学学院 长沙 410013)

〔摘要〕 介绍医学院校数据科学与大数据技术专业、大数据管理与应用专业的人才培养现状,从课程设计、师资力量、实践教学、就业前景等方面分析医学院校大数据相关专业人才培养特点,针对医学信息专业群教育提出建议。

〔关键词〕 新医科; 大数据专业; 人才培养

〔中图分类号〕 R-058 〔文献标识码〕 A 〔DOI〕 10.3969/j.issn.1673-6036.2023.04.017

The Practice and Enlightenment of Big Data Professional Talents Training in Medical Universities and Colleges under the Background of New Medicine WANG Cao, CAI Yufeng, GUO Yi, WANG Jie, HU Dehua, School of Life Sciences, Central South University, Changsha 410013, China

〔Abstract〕 The paper introduces the current situation of talent training for data science and big data technology major and big data management and application major in medical universities and colleges, analyzes the characteristics of talent training for big data related major in medical universities and colleges from the aspects of curriculum design, teaching staff, practical teaching and career prospects, and puts forward suggestions for the education of medical information specialty group.

〔Keywords〕 new medicine; major of big data; talent training

1 引言

为加快建设高水平本科教育,全面提高人才培养能力,教育部于 2018 年决定实施“六卓越一拔尖”计划 2.0,重点强调要推进新工科、新医科、

新农科、新文科建设(简称“四新”建设)。其中面向医学教育的新医科,是指在全球工业革命 4.0 背景下,探索卓越医学人才教育新模式,实现医学从“生物医学科学为主要支撑的医学教育模式”向以“医文、医工、医理、医 X 交叉学科支撑的医学教育新模式”转变。

大数据专业作为“四新”建设中的热点专业,瞄准社会各领域对相关高级应用型人才的需求,致力于培养具有扎实信息科学、大数据科学知识,且熟练掌握大数据采集、处理、分析与应用技术,能够承担企业、事业、政府、社会组织等部门信息管理、信息咨询服务、信息研究等工作,具有大数据

〔修回日期〕 2022-10-04

〔作者简介〕 王曹,硕士研究生;通信作者:胡德华,博士生导师,发表论文 100 余篇,出版专著 20 余部。

〔基金项目〕 中南大学教育教学改革研究项目“生物信息学概论课程教学改革”(项目编号:2021jy136)。

系统设计、实现与应用能力的复合型人才^[1]。

我国高校大数据类专业自2016年开始设置。教育部在《2015年度普通高等学校本科专业备案和审批结果》中首次增设“数据科学与大数据技术”本科专业（专业代码：080910T）。截至2022年2月共有721所院校“数据科学与大数据技术”本科专业获批。教育部在《2019年度普通高等学校本科专业备案和审批结果》中首次增设“大数据管理与应用”本科专业（专业代码：120108T）。截至2022年2月共有182所院校“大数据管理与应用”本科专业获批，见图1。

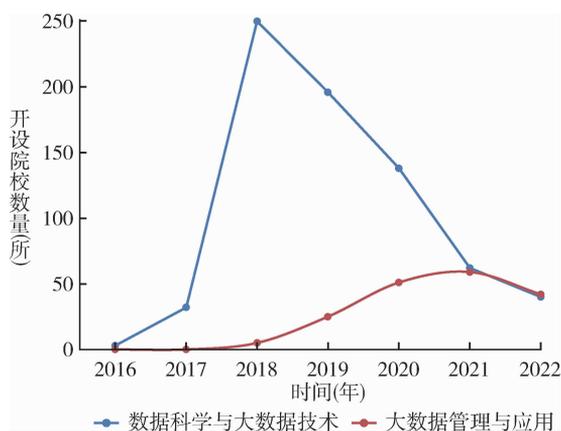


图1 大数据相关专业开设情况

数据科学与大数据技术、大数据管理与应用都属于大数据领域的专业，两者同根同源，内涵却有所差别。前者侧重于培养学生抽象思维、数学形式化思维、数据科学理论知识、数据科学基础能力等，一般授予理工类学位，是新工科的新兴专业；后者则重点培养学生的数据采集、处理、分析和可视化等能力，一般授予管理学学位，属于新文科教育的热点专业^[2]。大数据专业（医疗大数据方向）人才培养模式可进一步丰富医学信息专业群人才培养模式的内涵，进而推动我国医学信息专业群教育的改革与创新。本研究从各医学院校大数据专业人才培养方案出发，从课程设置、师资力量、实践教学、就业前景4个方面论述医学院校大数据专业人才培养的特点和优势。

2 研究对象与数据来源

根据院校属性，结合教育部每年发布的《普通高等学校本科专业备案和审批结果》，通过网络调研，从开设大数据专业的院校中进行筛选，共有18所医学院校开设大数据专业，其中包括14所公办院校和4所民办院校，见表1。

表1 医学院校开设大数据相关专业信息

院校名称	专业所在学院	获批时间(年)	办学性质	专业名称	学位授予门类
山东中医药大学	智能与信息工程学院	2018	公办	数据科学与大数据技术	工学
内蒙古医科大学	计算机信息学院	2018	公办	数据科学与大数据技术	理学
上海健康医学院	医疗器械学院	2018	公办	数据科学与大数据技术	工学
浙江中医药大学	医学技术与信息工程学院	2020	公办	数据科学与大数据技术	理学
安徽中医药大学	医药信息工程学院	2020	公办	数据科学与大数据技术	工学
贵州中医药大学	信息工程学院	2020	公办	数据科学与大数据技术	工学
贵州医科大学	生物与工程学院	2020	公办	数据科学与大数据技术	工学
辽宁中医药大学	信息工程学院	2021	公办	数据科学与大数据技术	工学
广东医科大学	生物医学工程学院	2022	公办	数据科学与大数据技术	工学
新乡医学院三全学院	智能医学工程学院	2019	民办	数据科学与大数据技术	工学
长沙医学院	-	2021	民办	数据科学与大数据技术	工学
贵州中医药大学时珍学院	-	2021	民办	数据科学与大数据技术	工学
贵州医科大学神奇民族医药学院	-	2021	民办	数据科学与大数据技术	理学
北京中医药大学	管理学院	2020	公办	大数据管理与应用	管理学
南京中医药大学	卫生经济管理学院	2021	公办	大数据管理与应用	管理学
潍坊医学院	公共卫生学院	2021	公办	大数据管理与应用	管理学
安徽医科大学	卫生管理学院	2022	公办	大数据管理与应用	管理学
右江民族医学院	-	2022	公办	大数据管理与应用	管理学

4 所民办院校和右江民族医学院因缺少必要的分析数据,暂不做具体研究。本文对余下的 13 所医学院校大数据专业人才培养情况进行分析,数据和资料均来自上述医学院校的官方网站。开设大数据专业的医学院校并不多,造成这一现象主要有以下几方面原因。首先,大数据专业属于新兴专业,设立时间较短,课程设置、师资力量、实践平台等教学体系尚未完善、成熟;其次,由于医学院校本身的医学属性,学科发展重点在临床医学、公共卫生、中医学、药学等传统医学学科上,对大数据专业等计算机专业投入不多;再次,医学信息学、信息管理与信息系统(医学方向)与大数据专业(医疗大数据方向)在人才培养方面存在一定的交叉与重合。

3 医学院校大数据专业人才培养概况

3.1 人才培养目标

通过调研发现,医学院校大数据专业主要以培养健康医疗大数据领域卓越数据工程师为办学目标^[3],重点培养学生的科学思维能力、解决数据密集型问题的动手能力、大数据分析挖掘与开发技能^[4],培养富有创新精神和实践能力的复合型人

才。大数据管理与应用专业的建设目标则是培养掌握管理学的理论与知识,具有业务洞察能力,能从事医疗大数据管理、应用和决策的复合型人才^[5]。课程设置、师资力量、实践教学、就业前景应围绕以上培养目标展开。

3.2 课程设置交叉度高,注重实践能力培养

3.2.1 医学院校大数据专业课程体系 对上述 13 所医学院校大数据专业的课程进行分类与汇总,结合相关文献^[6],提炼出核心课程,见表 2。大数据专业具有多学科高度交叉融合的特点,要求学生在有限的时间内学习较多课程、掌握较多数据分析技能。因此,为解决时间有限和学习任务繁重之间的矛盾,课程体系分模块安排是一种较为合理的解决方案^[7]。通过分析,上述院校大数据专业课程按模块大致分为:公共基础课、学科基础课、专业核心课和实践实习。课程设计通常结合本校医学特色。例如,内蒙古医科大学在大数据专业课程中设置蒙医药学概论;上海健康医学院根据院校健康主题设置健康大数据可视化、健康数据挖掘等课程。新医科具有“宽专融”的教育特点,实现宽度与深度教学相结合,有助于打破学科壁垒以及培养多学科复合型人才^[8]。

表 2 医学院校大数据相关专业课程体系

课程类别	核心课程
公共基础课	离散数学、高等数学、线性代数、概率论与数理统计、科学计算与数学建模
学科基础课	医学类:中医学概论、基础医学概论、预防医学、临床医学概论、蒙医药学概论、药学导论、现代医学基础概论、医学信息学基础、医疗卫生信息化概论、流行病学、社会医学、医学(卫生)统计学 信息技术与数据科学类:计算机程序设计语言(C/Java/C++/Scala等)、面向数据科学的编程语言(Python/R等)、计算机网络、数据库原理与应用、操作系统原理与实践、数据科学与大数据技术导论 经济与管理类:管理学原理、信息管理基础、管理认知模拟实验课、管理心理学、经济学、健康经济学、精算
专业核心课	通用应用类:算法设计与分析、大数据技术及应用、机器学习、人工智能导论(双语)、Python数据挖掘与分析、数据可视化、统计分析、分布式计算与并行计算、大数据分析挖掘、数据库系统与数据仓库、大数据运维、大数据信息安全、Spark大数据分析实战 行业应用类:健康数据采集技术、医疗大数据统计分析、医学影像大数据、健康数据分析与Python、机器学习与临床决策、健康大数据可视化、健康数据挖掘、卫生与健康物联网、医学虚拟仿真、医院信息系统
实践实习	中医药数据挖掘综合实践、健康数据采集技术实验、健康数据挖掘与综合实验、健康医疗大数据项目实战、大数据平台及编程实践(包括基于Hadoop、Spark的大数据应用系统研发)、毕业实习、医院实习

3.2.2 学科基础课 分为医学类、信息技术与数据科学类以及经济与管理类。医学类的基础课主要涉及医学、药学、信息化的基本知识。数据科学类的基础课包括程序语言、操作系统、计算机网络、数据库等计算机基本知识,以及导论类课程。其中 Python 或 R 语言是大数据人才的基本功,有助于提高学生实践操作能力。而经济与管理类课程则是大数据管理与应用专业开设的课程,包括管理学原理、经济学、信息管理基础等传统经管类课程,还包括管理心理学、健康经济学等课程。

3.2.3 专业核心课程 既包括常见的数据科学课程,如大数据分析与应用、大数据技术及应用等通用领域应用课程,还包括医疗大数据统计分析、医学影像大数据、健康大数据可视化等在行业应用(特指医学领域)的大数据课程,该类课程将大数据相关技术贯穿在解决临床及健康管理等方面问题的实际案例中,探索大数据技术在医疗健康行业的具体应用^[4]。

3.2.4 实践实习 分为中医药数据挖掘综合实践以及毕业实习、医院实习等。实践与实习环节是大数据专业人才培养的关键。学生通过课程实践与现场实习,将理论与实践进行相互印证,促进学生更好地掌握专业技能,培养职业能力^[9]。

3.3 师资教育背景多元,学历职称结构合理

3.3.1 学位结构 数据科学与大数据技术专业大多属于智能与信息工程学院、医药信息工程学院等计算机理工类学院。而大数据管理与应用专业则属于管理学院、卫生经济管理学院这类经管文科类学院,培养过程涉及全院教师。上述 13 所院校大数据专业所属院系教师学位情况,见图 2。其中,硕士学位占比最高,学士学位占比最低。这符合目前高校对教师学历要求越来越高的现实情况。调研还发现具有博士学位的主要是工作经历较少的青年学者以及学科带头人,而其余中年教师则大部分为硕士学位。这说明学科建设需要高学历且富有经验的人才带领,也需要高学历的青年人才予以补充。

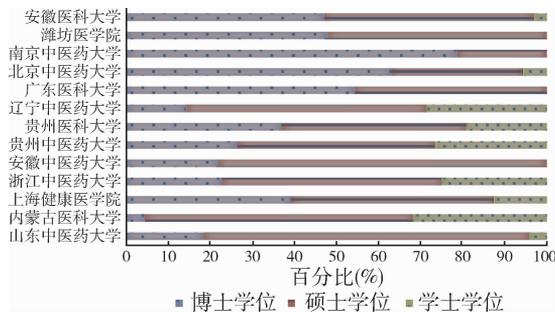


图2 医学院校大数据专业教师学位统计分析

3.3.2 职称结构 职称结构反映人才队伍的总体学术水平和工作能力^[10]。根据调研结果,教师队伍中具有副教授和讲师职称的占比最高,分别约为40%和42%。这可能与学校教授名额限制有关,导致大部分教师都处于副高级和中级职称的层次。但这也从侧面说明,这两类职称的教师是从事大数据专业人才培养的中坚力量,可有效保证人才培养的质量与水平。除此之外,不少教师具有医工、医理或医文的双重教育背景,为培养复合型大数据专业(医疗大数据方向)人才提供了有利支撑。

3.4 依托国家战略,搭建实践平台

2016 年国家首个大数据综合试验区在贵州正式落户推动了贵州大数据战略实施与发展。贵州医科大学大数据专业依托贵州省健康大数据研究院、贵州省医疗健康大数据 2011 协同创新中心创建,并借此为人才培养提供实践条件。在大数据战略背景下,校企合作成为除课程实验、医院实习以外又一种提高学生实践能力的方式。真实大数据多来自大型企业^[10]。例如,山东中医药大学与企业合作设立大数据专业,重视医疗健康数据分析与利用,借助企业技术,充分发挥自身医药学资源优势,提高毕业生就业竞争力,为地方医药信息行业与经济发展提供人才支持。北京中医药大学与企业联合创立中医药大数据和人工智能虚拟环境实验室,根据中医药行业具体需求,推动产学研一体化发展,以期为行业培养高层次复合型人才。

3.5 就业范围宽广,符合培养要求

通过数据调研结果可知,医学院校大数据专业

设立于2018—2022年,毕业生数量较少,难以评估实际就业质量。但从官方发布的就业数据来看,大数据相关专业学生毕业后,工作岗位主要分为偏技术和偏管理两个方向。前者可担任数据工程师和数据分析师,聚焦数据加工与开发工作;后者则可担任数据科学家和信息总监,从事基于数据和信息的管理工作。此外,部分院校就业领域广泛,例如浙江中医药大学大数据专业毕业生,不仅在医学健康领域担任有关工作,而且在金融、交通、电力、能源、公安等其他领域也可胜任相关工作。而部分院校则专注于医疗健康领域,如内蒙古中医药大学、南京中医药大学、上海健康医学院等。在大数据时代,相关专业的就业范围十分广泛。但是,无论是多领域就业方向还是某一领域就业方向,除了学习数据科学方法与技术,加强自身实操能力,还应学习实务知识并积累经验。这也符合数据科学研究内容的本质要求,即以统计学、机器学习、数据可视化以及某一领域知识为理论基础,研究大数据的基础理论,掌握数据加工、计算、管理、分析和产品开发的方法和技术^[11]。

4 对医学信息专业群教育的启示

4.1 保持专业特色,加强学科交叉

新医科背景下,学科交叉发展已是大势所趋。医学信息专业群所包含的专业若要高质量稳步发展,需要在保持自身特色的同时提升学科交叉程度。从课程设置来看,医学信息专业群的专业之间存在内容重叠问题,容易造成专业定位混乱。这要进一步明确专业定位,在保持专业特色的同时,注重保持彼此间的交叉与联系。在医学属性之外,信息管理与信息系统专业(医学信息方向)、大数据管理与应用专业(医疗大数据方向)带有管理学性质,而医学信息工程专业、数据科学与大数据技术专业(医疗大数据方向)、智能医学工程专业则侧重于理学和工学。前者是医文交叉的应用专业,后者则是计算机科学等理工学科与医学的交叉学科。如何正确处理相关专业之间独立又联系的关系,还要保持专业本身特色和核心竞争力,是医学

信息专业群发展的首要任务与关键所在。

4.2 优化课程设置,提高综合素质

传统的课程设置以理论知识传授为主,实践操作为辅。这种课程学习方式越来越无法适应时代发展要求。在新医科建设背景下,应以案例分析为主、理论讲授为辅,侧重学生实践的课堂教学^[12]。要以培养学生实际动手能力为目标进行教学设计;以提高学生思维能力、创新能力为培养目标^[13]。关于大数据课程的相关定义、工具、方法等学习内容对初次接触的学生来说存在一定门槛。案例数据应来自于医疗领域的真实数据,并将大数据技术和方法融入到处理真实数据当中,提高专业对口度。学生结合案例进行学习,可化抽象为具体,帮助其更直观地认识,进而提升实操能力。课程考核方式需要多样化,医学大数据创新创业竞赛、大学生创新项目的参加情况也可以列入考核当中,提高学生的创新能力、团队协作能力与管理能力。考核不是最终目的,因此在人才培养过程中不应过分注重硬性指标考核,应采取具有灵活性的培养方式。

4.3 调整培养目标,适应就业需求

医学信息专业群中各专业的培养目标存在一定相似性。如信息管理与信息系统专业(医学信息方向)、大数据管理与应用专业(医疗大数据方向)的就业去向大多是各级医疗卫生机构的行政管理部门、病案统计部门和医学院校图书馆、医药卫生企业等单位,偏重于行政事业单位的管理岗位。而生物医学工程、数据科学与大数据技术专业(医疗大数据方向)则是要培养能在生物医学工程领域、医学仪器以及其他电子技术、计算机技术、信息产业等部门从事研究、开发、教学及管理的高级工程技术人才,侧重技术岗位。因此,在不同专业的培养实践中,应明确培养目标以适应就业需求。

4.4 整合培养资源,促进校企合作

随着新医科专业建设稳步高效发展,医学信息专业群应抓住国家战略带来的机遇,依托“健康中国”战略、大数据发展战略,整合各方培养资源。

除依托政策资源外, 还可通过加强校企合作来提高人才培养质量。学校负责理论知识传授, 企业侧重实践能力训练。双方携手合作, 致力于培养学生理论和实践相结合的能力。结合学校特色和专业特色, 引入企业的实际应用经验、技术优势, 以建立校企实习基地、实验实训平台、项目应用平台为基础, 构建符合专业自身性质、多层次的校企合作体系。具体来说, 校企合作培养医学信息人才可以从共同制定培养方案、搭建大数据应用平台、人力资源互聘、共同承担大数据类项目等方面入手^[14]。一方面, 师资作为人才培养的重要力量, 教师队伍要及时更新教学理念, 与企业进行教学沟通, 实现企业兼职实践教师与专业教师的多维度沟通^[15], 进而优化师资力量; 另一方面, 学校可与企业共同组织数据分析类竞赛, 并鼓励学生参与其中, 以赛促学, 提高其实际运用知识能力、开拓视野, 同时通过比赛检验人才培养效果、拓宽学生就业面^[16]。

5 结语

随着“健康中国”战略和“互联网+”战略的深入开展, 医疗健康领域的数据与日俱增, 呈现复杂化、多元化和潜在价值巨大的特点。这对于医学院校的大数据专业人才培养来说, 既是机遇也是挑战。因此, 医学院校要善于把握机遇, 勇于迎接挑战, 结合“新医科”建设, 发挥医学类的特色与优势, 提升学生的数据分析和应用能力, 加强医工、医理、医文专业知识交叉融合, 将学生打造成符合健康医疗大数据行业发展需求的复合型人才。

参考文献

- 1 李后卿, 郭紫. 大数据战略背景下我国医学信息教育的战略发展方向 [J]. 中华医学图书情报杂志, 2017, 26 (9): 1-6.
- 2 杨杰, 赵星. 大数据专业培养内容的主题分析及对图情档学科的启示 [J]. 图书情报工作, 2022, 66 (2):

109-116.

- 3 浙江中医药大学本科生招生网. 数据科学与大数据技术(四年制)[EB/OL]. [2021-09-01]. <https://zsb.zcmu.edu.cn/info/1129/3253.htm>.
- 4 辽宁中医药大学信息工程学院. 数据科学与大数据技术专业介绍 [EB/OL]. [2021-09-10]. <http://xxgc.lnutcm.edu.cn/66>.
- 5 北京中医药大学本科生招生网. 大数据管理与应用 [EB/OL]. [2021-09-21]. <http://bkzs.bucm.edu.cn/zszy/dsjglyyy/index.htm>.
- 6 刘巧红, 凌晨, 孙丽萍. 医学院校“大数据科学与技术导论”课程建设的实践 [J]. 中国医学教育技术, 2020, 34 (5): 578-582.
- 7 胡珊, 练伟, 周毅, 等. “新医科”时代医学信息技术课程体系变革与思考 [J]. 医学信息学杂志, 2020, 41 (7): 88-91.
- 8 钟乐熹, 胡德华. 大数据环境下医学信息学教育的变革与发展 [J]. 中华医学图书情报杂志, 2015, 24 (9): 71-75.
- 9 孙诚, 王占军. 我国普通高等学校师资队伍结构现状分析 [J]. 大学 (学术版), 2010 (8): 68-77.
- 10 李春忠, 刘成兰. 财经类院校理科专业大数据人才培养模式探索 [J]. 西部素质教育, 2018, 4 (2): 4-5, 11.
- 11 朝乐门, 邢春晓, 张勇. 数据科学研究的现状与趋势 [J]. 计算机科学, 2018, 45 (1): 1-13.
- 12 晓东, 王超, 左风云, 等. 健康医疗大数据视角下面向应用型人才培养的大数据导论课程教学改革实践 [J]. 医学信息, 2021, 34 (4): 25-27, 31.
- 13 李建华, 孙丽萍. 新医科、新工科背景下“健康数据采集技术”课程建设的实践 [J]. 中国医学教育技术, 2021, 35 (1): 58-61.
- 14 雷海卫, 何方圆, 贾博慧. 大数据背景下校企合作模式研究 [J]. 科技视界, 2021 (16): 188-190.
- 15 张卓. “新医科+新文科”背景下医疗保险专业课程建设路径研究 [J]. 锦州医科大学学报 (社会科学版), 2021, 19 (3): 43-46.
- 16 占艳, 晏峻峰, 刘青萍, 等. 新医科背景下中医药类硕士研究生对信息技能的需求调查与分析 [J]. 医学信息学杂志, 2021, 42 (5): 86-89.