

# 医学院校大数据课程群研究与建设\*

葛敬军

赵 丽

赵俊杰

(1 济宁医学院医学信息工程学院 日照 276800 (山东省济宁卫生学校 (济宁医学院医学信息工程学院  
2 济宁医学院健康大数据研究中心 日照 276800) 济宁 272000) 日照 276800)

〔摘要〕 分析医学院校大数据课程设置存在的问题及原因, 详细阐述大数据课程群建设思路、内容, 包括分层多元化人才培养模式、多学科知识融合、大数据课程群、产学研一体化的实验教学等, 为相关研究提供参考。

〔关键词〕 医学院校; 大数据课程群建设; 分层多元化培养; 学科交叉

〔中图分类号〕 R-058 [文献标识码] A [DOI] 10.3969/j.issn.1673-6036.2022.07.018

**Research and Construction of Big Data Curriculum Group in Medical Universities and Colleges** GE Jingjun, 1Department of Medical Information Engineering, Jining Medical University, Rizhao 276800, 2Research Center of Big Data and Health, Jining Medical University, Rizhao 276800, China; ZHAO Li, Jining Health School of Shandong Province, Jining 272000, China; ZHAO Junjie, Department of Medical Information Engineering, Jining Medical University, Rizhao 276800, China

〔Abstract〕 The paper analyzes the problems and causes of big data curriculum setting in medical universities and colleges, expounds the ideas and contents of construction of big data curriculum group in detail, including stratified and diversified talent training mode, multidisciplinary knowledge integration, big data curriculum group, experimental teaching featuring the collaboration between enterprises, universities and research institutes, etc., and provides references for relevant study.

〔Keywords〕 medical universities and colleges; construction of big data curriculum group; stratified and diversified cultivation; interdisciplinary

〔修回日期〕 2021-09-01

〔作者简介〕 葛敬军, 博士, 副教授, 发表论文 20 篇; 通信作者: 赵丽。

〔基金项目〕 济宁医学院教育科学研究课题“面向医学领域大数据需求的专业课程体系建设”(项目编号: 18048); 济宁医学院大学生创新创业训练项目(项目编号: cx2021058); 济宁医学院青年教师科研扶持基金“大数据驱动下的慢性病预后预测研究”(项目编号: JY2017KJ054)。

## 1 引言

### 1.1 医学院校大数据课程存在的问题

作为地方医学院校, 济宁医学院主动适应社会对医学大数据人才需求, 2016 年在原有计算机专业的基础上, 通过调整人才培养方案开设侧重于医学应用的大数据专业, 总体沿袭传统计算机专业培养思路。近年来大数据课程教学过程中暴露出学科衔接不足、知识碎片化、实验形式化、教学手段单一化等问题。课程设置缺乏学科联系, 主要表现在医学、计算机与大数据学科各自闭环, 达不到充分融

合。在人才培养需求方面<sup>[1]</sup>, 课程设置忽视了学生个性化发展需求, 不能实现分层培养的目标, 学生个性和创新能力受到抑制。在教学内容方面, 课程设置结合度差, 针对性不强。一是缺少衔接课程, 二是授课教师只关注授课内容, 缺乏对整个专业知识体系宏观、清晰的认识, 容易偏离方向<sup>[2-3]</sup>, 三是存在重复知识反复讲授的现象, 导致学生学习兴趣和听课效率下降。在教学方式方面, 仍以讲授理论知识为主, 偏重知识传授, 对学生独立思考不够重视<sup>[4]</sup>。课堂上对学生的表现关注较少、缺少互动。在实验实践教学方面, 实验流于形式, 缺乏实际产业的指引案例, 现有医学案例内容脱离实际, 缺少应用场景。在课程师资方面, 医学与大数据之间衔接需要一支关系紧密、不断更新知识储备、时刻关注研究前沿的专业师资队伍, 但现有师资难以满足需求。在教学考核方面, 缺乏完善的考评体系, 课程考核侧重知识考核, 不能体现学生应用和创新能力水平。

## 1.2 原因分析

上述问题产生的根源在于大数据课程缺少科学、合理的模块设计, 知识体系、能力体系和应用方向不明确, 难以培养满足产业需求的人才。为此开展大数据课程群建设研究, 实现合理配置课程资源, 将大数据学习路线清晰化、科学化<sup>[5]</sup>, 使之适合医学大数据人才知识结构和能力需求, 实现培养应用型人才目标。

## 2 大数据课程群建设思路

### 2.1 总体思路

根据办学定位和学科专业特点, 不断深化大数据课程教学改革。结合自身师资力量组建大数据课程群教学团队。成立专门的大数据课程群领导组, 下设课程小组共同研究。将基础能力和职业规划相结合, 实现分层多元化培养途径。在通识教育课程和专业课程的基础上设置专业方向课程, 建设适合个性化和多元化人才培养的课程群<sup>[6]</sup>。在课程内容组织方面, 整合重组课程知识, 建立多学科融合的

模块化知识体系, 实现学科之间的有机结合, 打破学科各成一体的局面。教师根据自身情况选择教学知识点, 按知识点下达教学任务<sup>[3]</sup>。

### 2.2 大数据课程群目标

设置应用型和实践型人才分层多元化培养目标。从理论到实践探索多学科融入方式, 打破学科之间壁垒, 将数学、计算机及医学学科等融为一体。深化产教融合, 解决大数据教学与科研、产业脱节的问题。

### 2.3 大数据课程群关键问题

第一, 适应大数据人才多样化需求, 构建分层多元化人才培养模式; 第二, 建立模块化课程群以及学科融合的知识体系; 第三, 推进校企合作, 发挥企业实践育人功能, 建立“1 年基础学习 - 2 年专业学习 - 1 年企业顶岗实习”的“121”层次课程群体系。

### 2.4 建设路径

从大数据人才分层多元化培养目标出发, 厘清人才社会需求、职业规划和培养目标各方面关系, 见图 1。接轨产业需求, 基础能力培养和职业规划相结合。从行业角度与专业角度多层次、多维度地引导与培养学生。

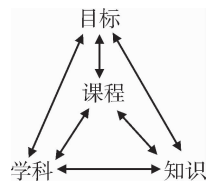


图 1 培养目标、学科、知识与课程的关系

## 3 大数据课程群建设内容

### 3.1 分层多元化人才培养模式

3.1.1 概述 大数据人才涵盖广泛。根据现有研究<sup>[7]</sup>可分为两类: 一是数据驱动型人才, 即依靠大数据决策的人, 如具有数据赋能思维和能够利用数据工具进行决策的财务、销售经理等。二

是数据操作型人才，即生产大数据产品的人，如数据工程师、数据分析师和数据科学家等<sup>[8]</sup>。本文以数据操作型人才培养为研究对象，从软件系统层次架构、数据生命周期、实践性教学、人才培养实现 4 个维度对大数据人才进行梳理和分类，构建多元化的培养途径。人才分类分层培养具体可反映在模块化课程群上，课程群涵盖上述 4 个维度的知识构成即可，不需要严格依照 4 个维度进行课程设计。课程群应强调可操作性，有利于知识创新、开放和共享，使教学分工协作更高效、更灵活，见图 2。

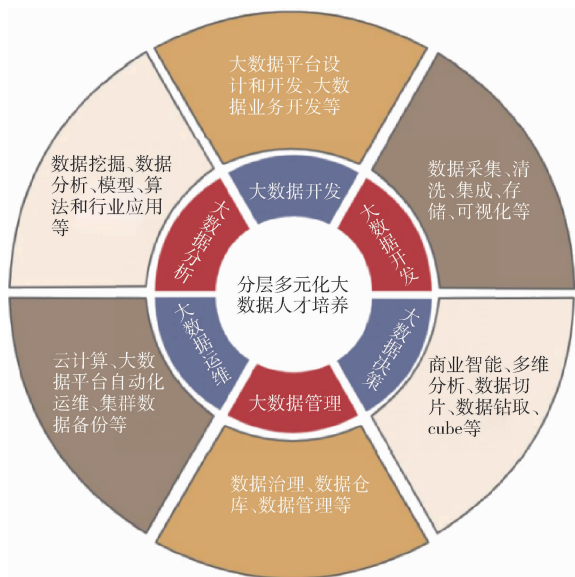


图 2 分层多元化人才培养模式

3.1.2 软件系统层次架构维度<sup>[9]</sup> 包括底层的计算机系统和数据处理平台以及上层的模型、算法和行业应用<sup>[5]</sup>。包括两种核心人才类型，即大数据平台支持技术类和大数据应用技术类。大数据平台支持技术类人才精通云计算和大数据平台搭建和运维。大数据应用技术类人才精通大数据分析，依靠算法和模型等将数据分析技能应用于具体业务，如大数据管理、大数据决策、大数据分析、大数据挖掘、大数据处理。

3.1.3 数据生命周期维度 大数据应用包括“采、洗、存、治、融、析、示、用”等工作流程，见图 3。从平台搭建到数据收集、清洗、集成、特征提取、数学建模、分析挖掘再到可视化等环节和

步骤，都需要各类岗位人才合作开展<sup>[10]</sup>，每个环节对应众多职业发展路径，都可以进行职业规划，如系统架构师、数据工程师、数据分析师、软件工程师等。

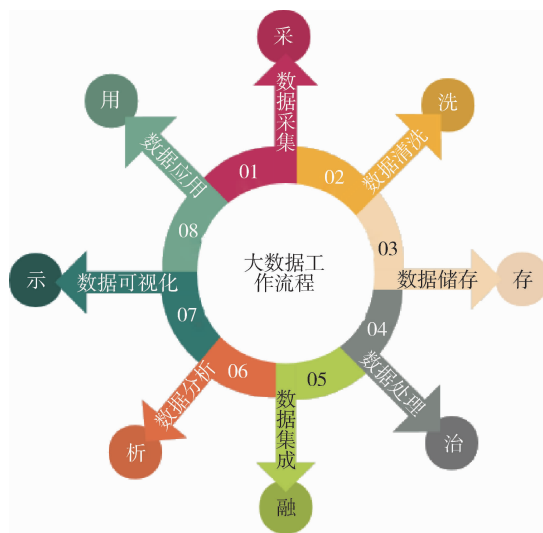


图 3 大数据工作流程

3.1.4 实践性教学环节维度 大数据人才培养需要 3 种能力训练：一是数据思维能力，即用数据发现、分析和解决问题的思维。二是工程能力，依靠算法、建模工具进行大数据管理、处理、分析的能力。三是创新能力，即学习用数据构建创新应用。

3.1.5 人才培养实现维度 分层多元化培养侧重于推动基础能力培养逐步转向应用型和实践型人才培养。当学生具备最基本的素质和能力后，再进一步根据自身兴趣专长并结合需求选择职业发展。避免只针对某类职业或岗位进行专业学习，而忽略了基本素质和能力培养。

### 3.2 多学科知识融合研究

多学科知识融合<sup>[11]</sup>是实现从理论到实践的大教学、大学科和大科研的融入方式<sup>[12]</sup>。医学大数据和计算机专业所需基本技能有一定重合，医学大数据和计算机专业学习可以看作计算机专业学习的延伸。大数据知识体系是以计算机、数学、大数据技术知识为基础，建立与生物、医学、环境科学、心理学等学科之间的有效知识连接。具体实现方面，成立专门的

“大数据课程群领导小组”，下设“课程小组”，共同研讨教学和修订大纲，研究解决学科知识联系不紧密问题。利用知识图谱将分散孤立、碎片化的知识整合为相关联的“知识模块”，将相关知识模块重新组织为“知识链”，促进不同学科的知识互相渗透，再将相关知识链纳入到相关课程，通过课程载体将各知识模块融合起来，使教学过程中割裂的知识点形成有机整体。这种融合不是简单组合，而是在遵循整体性、关联性和实用性等原则的基础上实现知识的有机整合。例如在“大数据数学基础”课程中，数据分析技术常涉及数学概念知识，因此从运筹学、矩阵论、信息论等学科中抽取相关知识，通过知识融合形成知识模块，最后再将知识模块通过课程载体融合。课程内的知识经过不断分化与重组，各学科大类和专业基础内部相关系数较高，例如数据结构、算法导论、计算机组成原理等，可以考虑将“血缘”相近的知识通过整合优先纳入到课程中。改革传统按课程下达教学任务的方式，实现按知识点下达教学任务。整合课程内容，剔除重复、陈旧的知识，完善教学次序，增加最前沿的专业知识。

### 3.3 大数据课程群研究

3.3.1 课程群构成 大数据课程群分成 4 个部分：基础课程群（含必修、选修），涉及通识教育、数学基础、统计学基础、计算机基础、语言能力课程以及相关医学专业课程；专业课程群（必修），涉及大数据核心知识、技术，培养学生“数据赋能”能力；专业方向课程群（指定选修），即职业规划课程，侧重大数据技术实践和行业领域应用；工程实践环节（课程实训、毕业设计），让学生体验实际业务，主要训练学生的工程能力，规范其职业行为，见图 4。4 个版块课程设置旨在厚基础、重能力，增强学生核心能力，完整地覆盖上述 4 个维度的知识体系，体现“2 个全程、3 个结合”，即全程的医学大数据观念和创新意识，全程应用技能培训和发展潜质；人文素养与专业素质相结合，理论知识与实践技能相结合，校内学习与校外实践相结合。每门课程内容通过大量案例和实训课，让学生参与到企业生产实践中，增强团队合作精神。

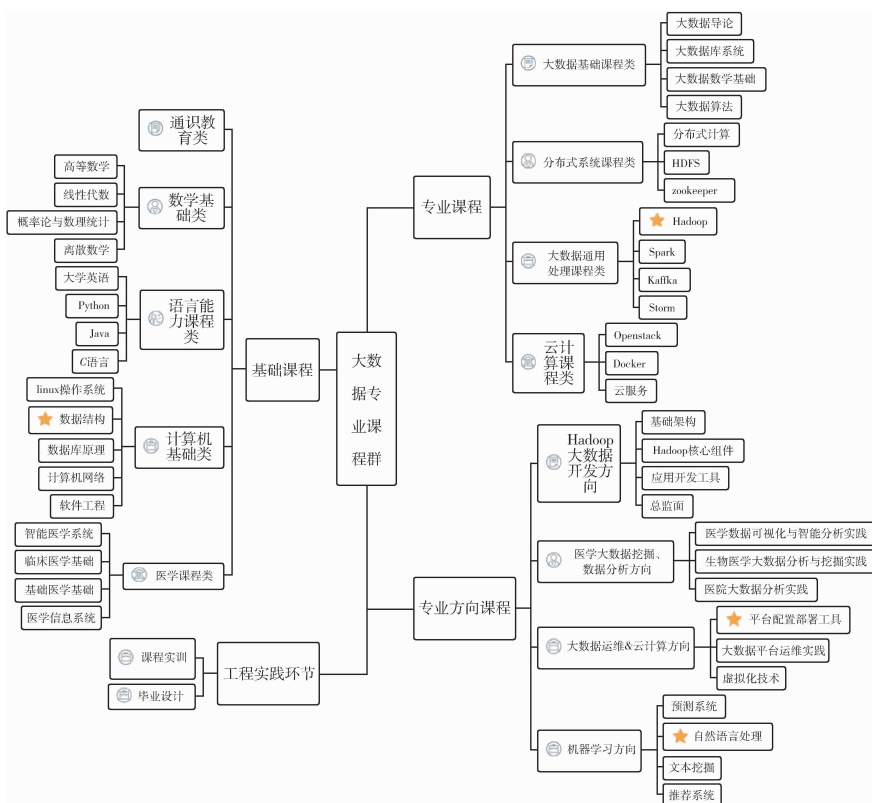


图 4 大数据课程群



3.3.2 基础课程群 包括通识教育类、计算机基础类、数学基础类、数据科学、生物医学信息类等课程。数学基础包括高等数学、线性代数、离散数学、概率论与数理统计、统计学。计算机基础包括数据结构、计算机操作系统、计算机网络、程序设计基础。本课程群要求学生具备必要的数学知识和计算机基本理论知识，为大数据课程学习提供基础。

3.3.3 专业课程群 包括大数据基础理论、基础知识、方法、技术和平台系统。涉及课程有大数据导论、大数据数学基础、大数据算法、云计算系统、大数据数据库系统、分布式系统、Linux 系统及应用、虚拟化技术等课程。其中“大数据导论”对大数据专业学习起到引导作用，课程教授大数据基础知识、方法和原理，引导学生掌握方法，学会使用大数据工具。课程重点在于将大数据方法、理论基础和工程融合起来<sup>[13]</sup>；“大数据数学基础”旨在进一步加强学生数学基础，包括数据分析中常用的运筹学、矩阵论、信息论等知识<sup>[9]</sup>，作为基础课程群的补充，既提高学习效率又降低学习难度及负担；“大数据算法”教学目的为培养学生数据处理能力；“云计算系统”重点讲授云平台的基本原理和应用构建方法。大数据应用基础由云计算平台提供，因此学习大数据必须懂得云计算；“大数据数据库系统”是由传统数据库扩展而来，除关系型数据库外还用到非关系型 NoSQL 数据库、Hadoop 大数据处理平台、大规模并行数据仓库等；“分布式计算系统”主要介绍大规模数据处理的系统平台，包括 Hadoop、HDFS、Hbase、MapReduce、Spark、Hive、Storm 分布式数据处理引擎以及 zookeeper 分布式系统管理部件。

3.3.4 专业方向课程群 根据人才分层多元化培养目标，专业方向课程群可划分为多种层次，主要围绕职业能力培养学生的基本职业素质，积累实践经验。本课程群通过项目融合、企业实践与课堂教学构建而成。包括大数据前沿技术系列课程、企业技术实训课程、学生就业服务等。其中大数据运维与云计算方向针对大数据平台搭建和运维类岗位，专业方向课程包括大数据平台开发及应用、云计算与数据中心规划等；Hadoop 大数据开发方向针对大

数据开发岗位，这类课程培训学生搭建大数据实践环境，熟悉大数据的整体技术、核心组件以及应用开发工具的使用，包括大数据通用处理平台、分布式存储、数据分析/数据仓库、流式计算、资源调度、消息队列、日志收集等；数据挖掘、数据分析与机器学习方向针对数据存储、处理、分析类岗位，专业方向课程包括大数据数据库应用实践、大数据分析与挖掘实践、数据仓库与数据挖掘实践、大数据可视化等<sup>[14]</sup>。这类课程培养学生的大数据应用、分析能力以及工程实践能力。

3.3.5 各课程在大学 4 年学制各学期的分布（图 5） 通识教育、语言能力课程适合安排在 1~4 学期完成。专业课程适合安排在 2~6 学期。专业方向课程安排在 7~8 学期。1 年级学生以通识教育、自然科学和计算机基础、语言能力课程为主；2、3 年级以专业课程为主；4 年级开展为期 1 年的实践教学，学生进入企业进行 47 周顶岗实习，完成毕业设计。

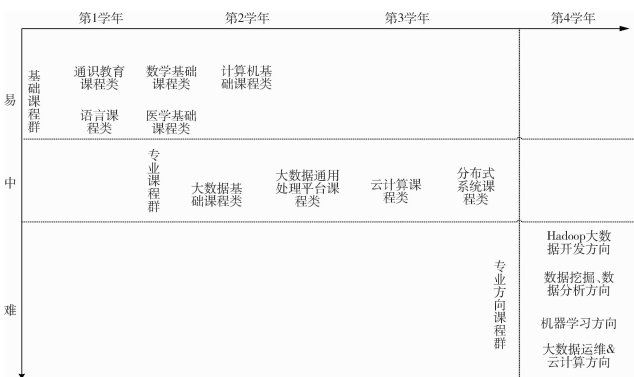


图 5 大数据课程群分布

### 3.4 产学研一体化的实验教学

针对目前普遍存在的大数据教学与科研、产业脱节的问题<sup>[15]</sup>，将项目教学引入课堂，对接产业链、创新链<sup>[16]</sup>，促进教学与科研的有机统一，使人才培养适合产业需求。校企联合共建实验室和实践基地，搭建大数据教学科研平台，为大数据实验教学提供安全稳定的硬件支撑。大数据实验分为必修和选修部分，必修实验项目在教师指导下完成实验内容。选修实验项目采用开放模式，以研究创新为目的，为学生提供实验平台，由学生自发组建团队，自主完成项目研究。实验教学过程中配备学业

导师和企业导师。选拔有学术潜质的优秀本科生早进实验室、早入课题组、早接触大项目<sup>[17]</sup>，激发科研兴趣，提供尽早熟悉项目申报、资料查询、方案论证、实验数据处理各过程的机会，在此过程中发现问题、提出问题、分析和解决问题，多渠道、多层次、多维度地培养学生创新能力。

## 4 结语

目前国内很多医学院校都积极开设大数据课程，然而课程设置不同，造成人才培养的差异。济宁医学院自开设大数据专业以来，围绕自身存在问题，积极开展适于医学大数据人才发展的大数据课程群相关研究工作并取得初步成效。该项研究尚需进一步完善，以期为医学院校大数据课程建设提供参考。

## 参考文献

- 1 杨天化,董静静,叶寒锋,等.医学信息工程专业人才需求调研及培养对策研究[J].医学信息学杂志,2020,41(10):89-93.
- 2 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(2):90-99.
- 3 李晓庆,余胜泉,杨现民,等.基于学科能力分析的个性化教育服务研究——以大数据分析平台“智慧学伴”为例[J].现代教育技术,2018,28(4):20-26.
- 4 朱凤战.应用型本科高校统计学专业核心课程群建设的探讨——基于沧州师范学院的实践[J].沧州师范学院学报,2020,36(2):118-121.

- 5 崔晓龙,张敏,张磊,等.新工科背景下应用型大数据人才培养课程群研究与建设[J].实验技术与管理,2021,38(2):213-218.
- 6 冯海霞,周增慧.大类招生条件下本科专业分层培养教育体系研究[J].现代教育管理,2011(2):43-45.
- 7 刘江花,陈加洲.大数据人才分类培养研究[J].江苏商论,2021(2):127-130.
- 8 网易.数据科学与大数据技术很火,这个专业真的那么好吗?[EB/OL].[2020-05-14].<https://www.163.com/dy/article/FCKFH6V20516U9H8.html>.
- 9 周傲英,周烜.数据专业人才培养方案与核心课程体系建设[J].中国大学教学,2020(6):15-21,33.
- 10 李学龙,龚海刚.大数据系统综述[J].中国科学:信息科学,2015,45(1):1-44.
- 11 郑艺,应时,陈旭.面向交叉融合学科知识组织的本体构建方法[J].情报杂志,2014,33(3):143-149.
- 12 郝文斌.新文科怎么建?学科跨出去,文理融起来[EB/OL].[2021-07-24].[https://news.gmw.cn/2019-07/24/content\\_33022789.htm](https://news.gmw.cn/2019-07/24/content_33022789.htm).
- 13 李泽湘.新工科教育的背景和使命[EB/OL].[2020-04-12].<http://zhishifenzi.com/depth/depth/8626.html>.
- 14 陈雅丽.基于交互式微视频的软件操作技能自主学习体验研究[D].临汾:山西师范大学,2017.
- 15 中国日报网.西交利物浦大学校企合作探索教育新模式[EB/OL].[2020-09-09].<https://js.chinadaily.com.cn/a/202009/09/WS5f5844a1a310084978424166.html>.
- 16 张晞,顾永安.地方本科高校专业集群布局与建设的探索与思考——基于常熟理工学院的案例分析[J].中国职业技术教育,2018(11):27-34.
- 17 张来斌.深化产教融合,改革拔尖创新人才培养模式[EB/OL].[2020-10-06].<http://www.mbatrip.com/zonghe/2020/1006/17353.html>.

## 关于《医学信息学杂志》启用

### “科技期刊学术不端文献检测系统”的启事

为了提高编辑部对于学术不端文献的辨别能力,端正学风,维护作者权益,《医学信息学杂志》已正式启用“科技期刊学术不端文献检测系统”,对来稿进行逐篇检查。该系统以《中国学术文献网络出版总库》为全文比对数据库,可检测抄袭与剽窃、伪造、篡改、不当署名、一稿多投等学术不端文献。如查出作者所投稿件存在上述学术不端行为,本刊将立即做退稿处理并予以警告。希望广大作者在论文撰写中保持严谨、谨慎、端正的态度,自觉抵制任何有损学术声誉的行为。

《医学信息学杂志》编辑部