

医学信息专业学生数据分析与建模能力培养模式*

胡 芳 黄 田 刘钰涵

沈绍武

(湖北中医药大学信息工程学院 武汉 430065) (湖北中医药大学标准化与信息技术研究所 武汉 430065)

〔摘要〕 提出一种全新的医学信息专业学生数据分析与建模能力培养模式, 建议成立教学与研究团队及专业小组, 介绍团队构成, 形成以实例驱动方法为主导的教学理念, 结合多元化的教学方法, 全方位地培养医学数据分析与建模人才。

〔关键词〕 医学数据分析与建模; 医学信息专业; 能力培养; 教学改革

〔中图分类号〕 R-056 〔文献标识码〕 A 〔DOI〕 10.3969/j.issn.1673-6036.2016.10.020

Cultivating Mode of Data Analysis and Modeling Capabilities for Students Majoring in Medical Information HU Fang, HUANG Tian, LIU Yu-han, Information Engineering Institute, Hubei University of Chinese Medicine, Wuhan 430065, China; SHEN Shao-wu, Institute of Standardization and Information Technology, Hubei University of Chinese Medicine, Wuhan 430065, China

〔Abstract〕 The paper proposes a new mode for cultivating the data analysis and modeling capabilities of students majoring in medical information, suggests establishing a teaching and research team and a special group, and introduces the composition of the team. It forms the teaching concept of guiding by the example-driven method and cultivates talents in medical data analysis and modeling comprehensively by integrating multiple teaching methods.

〔Keywords〕 Medical data analysis and modeling; Medical information specialty; Capability training; Teaching innovation

1 引言

随着信息技术在医疗卫生领域的广泛、深入应用, 医药卫生信息化工作取得了显著成绩, 至今,

我国已有 10 000 多家医院、50 000 多个防疫站在医院信息系统 (Hospital Information System, HIS) 及相关方面做了大量的研究和实践工作, 并且积累了大量有价值的医疗数据^[1]。从医院的实际角度看, 医生的临床和科研工作都需要对大量医学数据进行专业分析处理, 建立精准医疗分析评估模型, 指导临床实践, 提高工作效率; 但由于其缺乏专业的信息技术知识, 加上数据分析处理能力较弱, 无法很好地对现有医学数据进行更有效的分析和处理, 以满足数据挖掘的需求。目前, 大部分临床科研人员都采用已有的软件如 SPSS、SAS 中自带的函数包进行数据分析^[2], 但是这些固有函数从某种角度上来说缺乏针对性, 对特殊的样本处理能力不强, 并且

〔修回日期〕 2016-04-23

〔作者简介〕 胡芳, 讲师, 博士研究生; 通讯作者: 沈绍武, 教授, 硕士生导师。

〔基金项目〕 2014 年度湖北中医药大学校级教学研究项目“医学信息工程专业学生数据建模能力培养模式研究” (项目编号: 中医校字 [2014] 172 号)。

没有进行相应的优化和改进, 因此得出的结论具有一定的局限性。

随着大数据时代的到来, 国内外的信息团队和科研团队纷纷与各家医疗机构合作, 对医疗数据进行深入分析与挖掘^[3], 针对疾病与药物的内在关联性、药物之间的关联性、医学影像中的数据分布特征、中医症状的网络分布特点、医学数据多标记分类等内容进行研究, 取得了丰硕成果。美国诺特丹大学 (University of Notre Dame) 专注于聚类算法在医学图像处理领域的研究, 以该类算法为基础建立了几种适应于医学数据处理的模型, 这些数据模型现已被应用在多家医院的诊断设备中, 同时, 其在数字图像处理的数据建模领域取得的成果也得到了全世界的认可^[4-6]。同济大学的医学数据处理团队将支持向量机 (Support Vector Machine, SVM) 思想运用到数据分析与挖掘中, 研究出多种多标签分类算法对医学数据进行分类研究^[7-8]。中国中医科学院的医学数据处理团队将复杂网络的建模思想引入到医学数据处理中, 对中医证的证候、疾病与药物的关联性进行深入分析, 取得了一系列成果^[9-10]。

目前, 国内大多数医学院校医学信息专业学生培养与实际临床科研没有很好地结合起来, 所学的知识体系仅限于课本内容, 与实践操作有一定的差距, 虽然设置了很多程序设计与算法类的课程, 同时也设置了很多数学类课程^[11], 但是学生在学习课程上仅限于完成课堂作业和老师布置的任务, 对程序书写的代码量和算法思想认识不足, 并且对于整个知识体系认知度不够, 课堂上的教学内容和传统的模式远远不够实际医学数据分析、算法设计和数据建模使用。因此, 有必要对医学信息专业学生数据分析与处理能力培养模式进行深入研究^[12], 探索出适合实际临床数据分析和建模的教学方法和学习模式, 从而提高教师的教学能力、临床人员的数据处理能力及学生的学习能力。

2 医学数据分析与建模人才培养模式

从课程体系建设和师资队伍建设出发, 对专业

课程教学进行改革, 进而对教学研究团队建设、教学与学习方法改革、人才培养具体方法和手段等方面进行深入阐述。医学数据分析与建模人才培养模式架构, 见图 1。

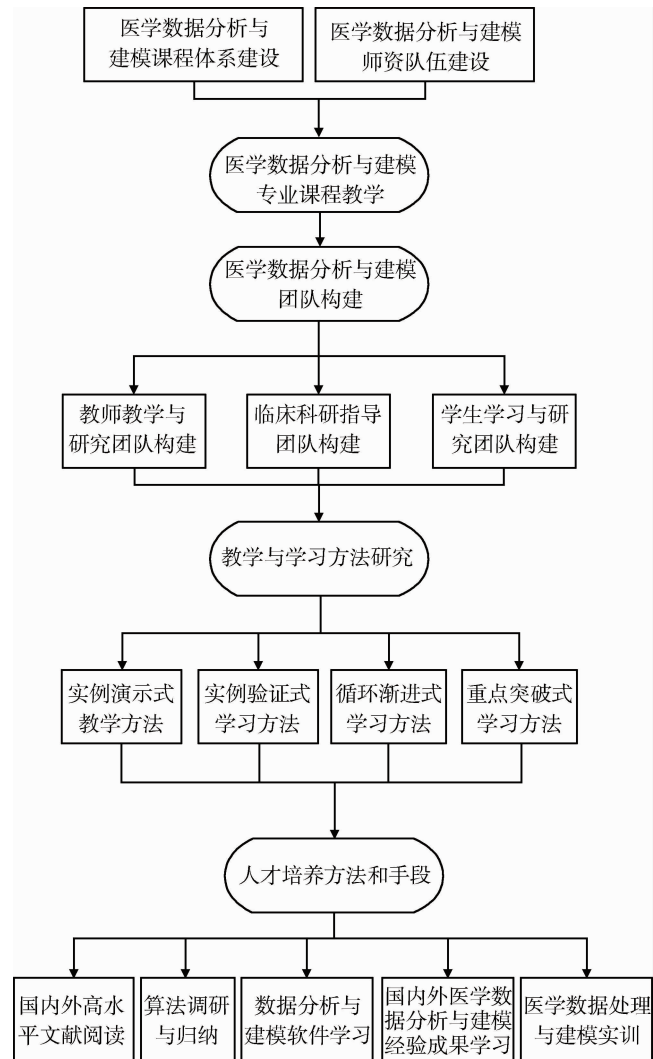


图 1 医学数据分析与建模人才培养模式架构

3 教学研究团队建设

3.1 团队构成

根据医学数据分析与建模团队构建的需要, 组建多学科相结合的教学与研究指导教师团队, 包括信息技术专业教师、数据分析与处理专业教师、临床科研专业人员等。教师在指导学生学习的过程中, 需要获取最新的知识和思想, 并且需要有极强的编程和软件使用能力, 这种教学模式扩展教师的

专业知识面, 提高专业素养, 锻炼团队协作能力, 为教师的教学和科研能力培养起到积极的促进作用。临床科研人员在指导数据分析的过程中也能够简单了解数据处理过程, 与信息处理人员反复探讨建模思路和算法思想, 构建出的数据模型也更能临床实践服务。

3.2 因材施教, 发挥所长, 成立专项小组

围绕整个体系, 按照年级、学生的性格特点和专业特长进行体系化的团队培养, 成立各种专项小组, 如文献调研、数据整理、算法设计等。这些专项小组各自独立又具有内在关联, 每个小组的侧重点不同, 从各个角度对整个团队都有其相应的贡献。

3.3 学生学习与研究团队的构成模式

学生学习与研究团队成员涵盖 4 个年级: 大一学生主要是交流学习, 端正学习态度, 了解大学期间的学习需要哪些知识的学习和积累, 培养团队协作意识, 增强自学能力, 增加学习和协作的责任感; 大四学生主要发挥传、帮、带的作用, 辅助和指导低年级同学进行自主学习, 将学习方法传授给低年级的同学; 大二、大三学生主要进行医学数据处理和建模的文献调研、软件学习、算法设计、数据建模、数据对比分析等核心工作。教师和同学构成教学、科研和学习的学术团队, 互帮互学, 互相进步。

4 教学与学习方法的改革

4.1 实例教学式的演示方法

指导老师先进行典型案例的演示, 从数据的整理——输入数据的准备——数据模型原理的讲解分析——算法实现——结果的产出——结果的对比分析——结果的验证等方面演示整体流程, 让学生熟悉基本的数据处理过程。在此过程中, 突破不了解原理和过程直接用 EXCEL、SPSS、SAS 等软件进行处理的定式, 深入了解算法思想和建模过程的精髓所在。在教学过程中, 介绍各种软件, 如 Matlab、R、Pajek、Gephi 等的优缺点, 针对某一软件进行

分小组学习, 然后在学生中形成定期讲解和学术交流的制度, 通过这种交流学习方式, 提高软件学习的速度, 促进团队形成良好的学习氛围。

4.2 实例验证式的学习方法

以某一学术团队已公布的一项研究成果为例, 找到其公布的数据模型代码和原始数据集, 通过指导教师所教授的数据处理方式验证性学习, 掌握数据处理流程和方法, 增强学习的兴趣和信心。

4.3 循序渐进, 积累式学习

医学数据建模过程采用循序渐进的学习方法。首先, 从网上下载公开的数据集和算法函数包, 在数据建模软件上直接运行, 熟悉整个处理流程, 增强学习自信心; 其次, 对经典算法进行归纳总结, 以及对代码和原理的深入分析与总结, 积累代码书写量来增强程序的设计能力, 在临床专家的指导下, 学生认真学习临床医学数据的特点、属性、相关性等内容; 最后, 针对某一类病种或症状进行针对性的数据建模, 不断验证修订数据模型, 使其更适合于某一类数据的处理。

4.4 重点突破, 针对性学习

算法在各个领域(如复杂系统与复杂网络、无线传感器网络、生物医学、智能交通等)的数据分析与处理中发挥了巨大作用, 取得了丰硕成果。在算法建模学习过程中, 由于学生的时间和精力有限, 可以选择某一类算法在医学领域的应用为切入点, 将目前能够查找到的该类算法的所有文献、代码和相关资料进行深入分类、总结和归纳, 形成某一类算法比较全面的资料, 进而逐类算法铺开, 这样从深度入手学习, 进而进行广度学习; 同时, 有针对性地选择医学数据, 如选择药物关联性研究为切入点, 进而进行其他种类算法、多种类医学数据处理的深入研究。

5 人才培养具体方法和手段

5.1 国内外高水平文献阅读

目前, 本科生没有养成阅读的习惯, 即便是阅

读文献也以中文为主,在文献检索方面知识也较为欠缺,学校电子图书馆利用率较低,下载文献很少利用到外文数据库。因此,引导学生查询国内外高水平数据分析与建模相关文献,多读、多思,使其从中获取处理数据方法、建模方法、算法思想是提高医学数据分析与建模水平至关重要的一个环节。教师引导学生阅读过程中要讲究方法:首先,可以尝试讲解一篇文章,让学生感受英文文献的阅读没有那么艰难晦涩;其次,采用布置任务的方式,让学生在在规定时间内完成 1~2 篇文章的精读,团队集中学习交流时,安排学生讲解自己所读的文章,通过相互学习,促进其认真阅读,进而培养浓厚的英文阅读氛围,让学生增强自信心,提高学习能力。

5.2 大量算法调研和归纳总结

将课堂所学的医学类、计算机类、数学类知识运用到实践中去,突破仅仅完成课堂作业和课下布置任务的思维模式,变被动学习为主动学习,激发学生的学习兴趣,以促进整个医学数据分析与建模课程体系的改革与创新。从数据分析与处理的 10 大经典算法入手,在电子文献数据库、网络论坛、博客等开放式学术交流平台中下载经典算法源代码进行学习与研究,同时对某些类别的算法进行归纳总结。

5.3 数据分析与建模软件学习

学习数据处理与建模需要掌握基本的程序设计语言 C++、数据结构、算法分析与设计等课程内容外,还需要熟练运用 Matlab、R、SPSS、SAS、Pajek、Gephi 等数据分析、建模、对比展示软件。根据学生的特长和兴趣进行分小组学习,比如 A 组用一段时间学习 Matlab 软件, B 组用一段时间学习 Pajek 软件,然后两个小组进行互相交流,这样团队成员在很短的时间内就可以同时掌握 Matlab 和 Pajek 软件的使用。通过这种方式,学习时间大大缩短,并且学生之间相互交流可以增强他们学习探索、互帮互学的精神。

5.4 国内外团队经验成果学习

目前国内外有很多团队在生物医学处理上取得

了优秀的成果,学生通过研究这些团队官方网站和阅读相关文章,对公开的算法集和数据集加以利用,学习开放的医学数据处理算法和模型,不断地积累医学数据和建模的经验。另外,指导教师要引导学生学会浏览英文网站,通过教师的讲解增加学生的信心和学习兴趣。

5.5 医学数据处理和建模实训

在医者“思维”的组织下,结合临床科研人员的指导,以学校附属医院的临床研究数据为切入点,以某一病种为研究实例,学生通过实践,熟悉数据处理的整个流程,对医疗数据进行建模,通过与理化指标之间的关联性分析以及临床试验,不断验证和优化数据模型的相关算法,提高数据分析与建模能力。

6 结语

本文从医学数据分析与建模的需求出发,以实例驱动的教学模式进行相关课程体系的改革。同时成立该方向的教学与研究团队,形成教师队伍、临床科研人员、学生一体化的教研创新团队,为整个人才培养模式提供有力的支撑。对教学与学习方式改革,突破传统的课堂教学模式,全面推进学生对医学数据分析与建模流程的深入学习和掌握,完成从单纯的理论化教学到实践的过渡。在教学手段上,通过国内外高水平文献阅读、大量算法调研和归纳总结、软件学习、国内外团队经验学习、医学数据处理和建模实训等手段全方位地培养医学数据分析与建模人才。

参考文献

- 1 于树新. 综合性医院信息化建设方案合理性研究 [J]. 中国数字医学, 2016, (1): 94-96.
- 2 李灿. SPSS 软件对学生数据挖掘能力培养的调查分析 [J]. 经济研究导报, 2013, (5): 234-237.
- 3 陈功, 范晓薇, 蒋萌, 等. 数据挖掘与医学数据资源开发利用 [J]. 北京生物医学工程, 2010, 29 (3): 323-328.

(下转第 90 页)

长,具有一定的学术影响力,在课内外感染学生,引导学生对医学信息工程专业的认可度,从而培养学生浓厚的专业兴趣,培养出高水平、高质量的医学信息工程专业学生。

3.2.4 加强实验室和实习实训基地建设 学生的实践动手能力在本专业中具有突出作用,在实战中学习知识,得到锻炼,到医疗卫生领域从事信息化工作可达到无缝对接,因此实验室和实习实训基地的建设对培养医学信息工程专业人才至关重要。新建专业实验室投入资金较大,要有整体规划,分布实施,根据学生学习的进度,逐步完善实验室建设;有条件的高校最好建设与医疗卫生软硬件环境相当的实训基地,并且加大学生的实习工作,制定好详细的实习计划并严格落实,确保每一个教学环节都落到实处,从而保证学生的培养质量^[5]。

4 结语

目前,我国医疗卫生信息化人才基本能满足发展的需要;但随着国家“互联网+”国家战略与各行各业的深度融合及中国制造 2025 国家战略的实

施,医疗卫生信息化专业人才的数量和质量还需要进一步提高,以满足我国医疗卫生信息化快速深入发展的需求。医学信息工程是新兴专业,因此需要国家大力投入、领导高度重视及业界同仁共同努力,争取本专业学科得到国家高度认可,跻身于一级学科行列,与其他学科共同进步,共同推进我国医学信息新兴学科专业技术的大力发展^[6]。

参考文献

- 1 周毅,刘燕. 医学信息学的研究领域及人才培养 [J]. 医学信息, 2005, 18 (8): 856-858.
- 2 蔡晓鸿,赵臻,解丹,等. 医学信息工程专业的知识体系构建探讨 [J]. 基础医学教育, 2013, 15 (2): 138-140.
- 3 王华峰,吕庆文,张煜,等. 立足特色学科培养医院信息化人才 [J]. 医疗卫生装备, 2008, (1): 102-104.
- 4 杨练,王勇,贾敏. 重视医疗信息化人才的构建和培养 [J]. 医疗卫生装备, 2009, (1): 113-114.
- 5 罗悦,温川飙,陶瑞卿,等. 特训营模式在医学信息工程实践教学中的应用探讨 [J]. 成都中医药大学学报 (教育科学版), 2015, 17 (1): 59-61.
- 6 谭强,刘广,孙艳秋,等. 关于新办医学信息工程专业学科设置的研究 [J]. 科技信息, 2013, (19): 179-180.

(上接第 94 页)

- 4 Chen DZ, Wang HT. An Improved Algorithm for Reconstructing a Simple Polygon from its Visibility Angles [J]. Computational Geometry: Theory and Applications, 2012, (45): 253-257.
- 5 Chen DZ, Misiolek E. Algorithms for Interval Structures with Applications [J]. Theoretical Computer Science, 2013, (508): 41-53.
- 6 Chen DZ, Wang HT. A Note on Searching Line Arrangements and Applications [J]. Information Processing Letters, 2013, (113): 518-521.
- 7 Fu ZQ, Xian XJ, Lin SY, et al. Investigations of the Barbell Ultrasonic Transducer Operated in the Full-wave Vibrational Mode [J]. Ultrasonics, 2012, (52): 578-586.
- 8 Lu CJ, Deng JW, Li L, et al. Application of Metabolomics on Diagnosis and Treatment of Patients with Psoriasis in Traditional Chinese Medicine [J]. Biochimica et Biophysica Acta, 2014, (1844): 280-288.
- 9 Zhou XZ, Chen SB, Liu BY, et al. Development of Traditional Chinese Medicine Clinical Data Warehouse for Medical Knowledge Discovery and Decision Support [J]. Artificial Intelligence in Medicine, 2010, (48): 139-152.
- 10 Wang X, Xiao DB, Zhou ZL, et al. Support Loss for Beam Undergoing Coupled Vibration of Bending and Torsion in Rocking Mass Resonator [J]. Sensors and Actuators A: Physical, 2011, (171): 199-206.
- 11 苏传琦. 医学生计算机课程的优化与设置 [J]. 中国中医药现代远程教育, 2010, 8 (13): 116.
- 12 潘发明,丁宁,范大志,等. 医学生医学统计学教学方法的改革与初步实践 [J]. 安徽医药, 2014, 18 (1): 210-212.