

5G时代我国医学信息教育发展现状及提升策略研究*

巩 薇 文庭孝

(中南大学生命科学学院生物医学信息学系 长沙 410013)

〔摘要〕 利用 CiteSpace 可视化软件,通过文献计量方法分析我国医学信息教育研究热点和发展趋势并提出提升策略,包括积极建设医学信息线上教育平台、推进医学院系课程体系和教育模式改革、加强医疗数据应用等方面。

〔关键词〕 医学信息学;教育;5G;CiteSpace;可视化

〔中图分类号〕 R-058 〔文献标识码〕 A 〔DOI〕 10.3969/j.issn.1673-6036.2021.07.018

Study on the Development Status and Promotion Strategy of Medical Information Education in China in 5G Era GONG Wei, WEN Tingxiao, Department of Biomedical Informatics, School of Life Sciences, Central South University, Changsha 410013, China

〔Abstract〕 CiteSpace visualization software and bibliometric method are used to analyze the study hotspots and development trends of medical information education in China, and the improvement strategies are proposed, including actively building an online education platform for medical information, promoting the reform of the curriculum system and the educational mode of medical colleges and departments, strengthening the application of medical data, etc.

〔Keywords〕 medical informatics; education; 5G; CiteSpace; visualization

1 引言

我国医学信息学教育始于图书情报(医学、药学)专业教育^[1]。医学信息学专业建立较晚,2003

〔修回日期〕 2021-05-23

〔作者简介〕 巩薇,硕士研究生;通讯作者:文庭孝,教授,博士生导师。

〔基金项目〕 国家社科基金重点项目“网络健康信息资源聚合与精准信息服务研究”(项目编号:17AZD037);湖南省学位与研究生教育改革研究项目“基于‘政产学研’多元融合的图书情报硕士人才培养模式研究”(项目编号:2019JGYB052)。

年中南大学在国内首次以医学信息学专业对外招生^[2]。近年来随着移动数据需求的指数级增长,4G技术已不能完全满足时代需要,5G技术逐渐成熟。医学与信息技术的日新月异和飞速发展对医学信息专业人才培养提出挑战。本文探讨5G时代我国医学信息教育的研究热点及研究前沿并提出相应发展策略,为把握我国医学信息学教育发展现状,制定提升策略提供决策支持,为培养高质量医学信息专业人才提供参考。

2 工具与方法

2.1 分析工具

由陈超美开发的信息可视化软件 CiteSpace 是当

下最常用的科学知识图谱绘制工具之一^[3-4]。利用该软件绘制的科学知识图谱可以直观展示某学科或知识领域在一定时期内的发展趋势,识别出其最为活跃的研究领域。本文采用可视化软件 CiteSpace V. 5.6. R5 版本,运用文献计量分析方法,以 CNKI 作为检索数据库。

2.2 分析方法

5G 技术从 2012 年开始受到通信业界的广泛关注^[5],因此本文将检索时间起点定为 2012 年 1 月 1 日。检索式为:TI=(‘医学’+‘医药’+‘药学’+‘中医’+‘中药’+‘临床’+‘生物’+‘生物医学’)*(‘教育’+‘教学’+‘培养’+‘课程’+‘学科’+‘专业’)*(‘信息’+‘情报’+‘计算机’)- (‘综述’+‘述评’+‘简介’+‘邀请’+‘邀请函’+‘欢迎’+‘通知’+‘试题’+‘答题卡’+‘序言’+‘精选’+‘汇总’)。检索时间范围为 2012 年 1 月 1 日-2020 年 7 月 17 日,共检索到 1 804 篇中文文献。通过人工排检排重、剔除无关信息,最后得到相关文献 1 771 篇,全部记录以 RefWorks 格式输出。

3 结果与分析

3.1 关键词共现分析

3.1.1 关键词共现网络 在功能参数区中将时间范围限定在 2012-2020 年,时间切片设置为 1 年,Node Types 选择 Keyword,提取各时间切片 Top 5% 的数据生成分析网络图谱。对网络图谱进行聚类处理,聚类后的图谱增加了衡量聚类效果的参数 Modularity 值和 Mean Silhouette 值。从文献关键词中提取名词性术语对聚类加以命名,这些名词性术语反映了我国医学信息教育领域的研究热点。最终得到关键词共现网络,见图 1。研究表明 Modularity 值在区间 [0, 1) 内,Modularity 值 > 0.3 则意味着划分的聚类社团结构显著;当 Mean Silhouette 值 > 0.5

时则认为聚类合理^[6]。根据关键词共现网络,Modularity 值 = 0.346 2 > 0.3, Mean Silhouette 值 = 0.509 8 > 0.5,说明本次聚类合理,所生成的科学知识图谱符合要求。

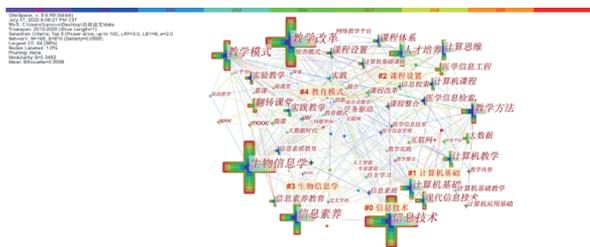


图 1 关键词共现网络

3.1.2 聚类主题 聚类后形成 5 大主题,分别为信息技术、计算机基础、课程设置、生物信息学以及教育模式,可知近年来我国医学信息教育研究热点主要围绕这 5 大主题展开。图 1 中的研究热点及主题分布多与网络及信息有关,说明我国医学信息教育领域应当紧扣信息时代发展脉搏,充分利用现有线上教育平台资源,结合具体教育目标及对象进行教学改革。

3.2 主题演变

3.2.1 主题演变时区 时间范围和时间切片的设定与前文保持一致,Node Types 选择 Author 和 Keyword,提取各时间切片 Top 5% 的数据生成分析网络图谱。聚类处理与命名方式与前文保持一致,形成主题演变时区图和 Timeline 视图,见图 2、图 3。主题演变时区图中的 Modularity 值 = 0.409 5 > 0.3, Mean Silhouette 值 = 0.663 > 0.5,说明本次聚类合理,所生成的科学知识图谱符合要求。2012-2014 年我国医学信息教育研究热点主要为计算机应用、基础教学及其相关系统以及教育模式改革与创新,2017 年前后医学生信息素养提升逐渐成为新的研究热点。随着 5G 时代的到来,“互联网+教育”模式越来越受到推崇,线上教育等研究主题近年来热度较高。

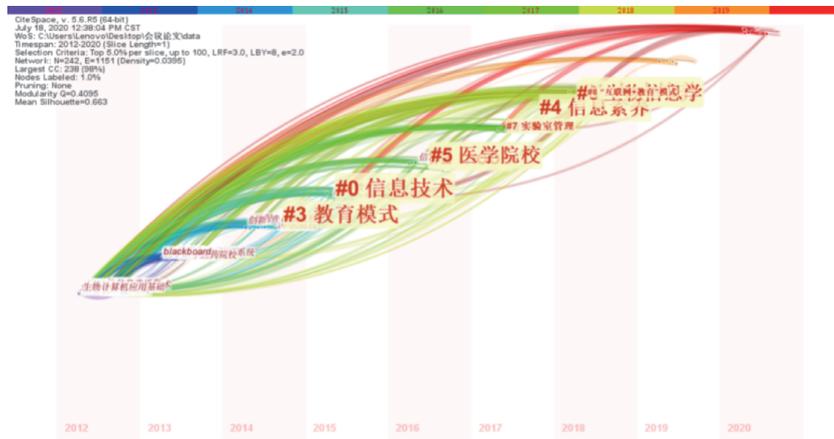


图2 主题演变时区

3.2.2 主题演变 Timeline 视图 Timeline 视图中相同聚类的文献主题均处于同一水平线，主题越靠近右端表示其出现时间越近。相关主题聚类共有9类，依次排列在图中右端，展现了各聚类文献主题的时间跨度及各特定聚类研究的生命周期，在各聚类水平线上分布着不同年度出现的主要关键词及

作者，有助于发现不同领域之间可能存在的关联。近年来除了利用5G、大数据、人工智能技术发展线上教育等研究热点之外，对于教育模式、课程设置等方面的改革研究也较为突出，见图3。除此之外，健康医疗大数据等主题也倍受国内医学信息教育领域关注。

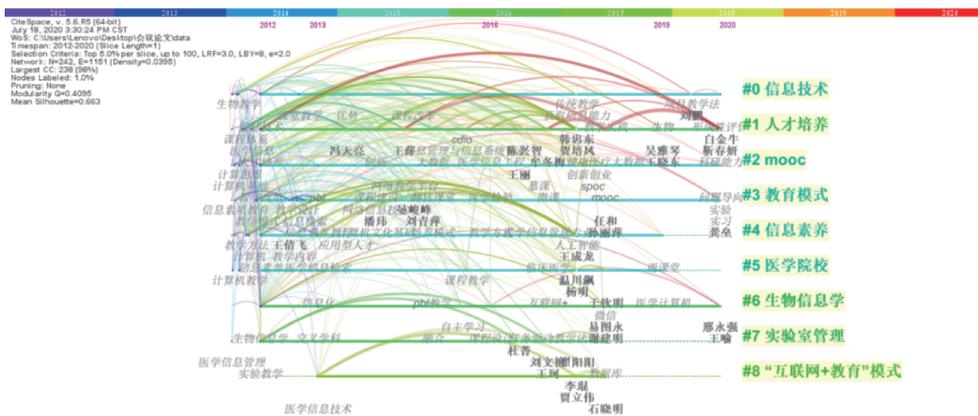


图3 主题演变 Timeline 视图

3.3 突现词

3.3.1 概述 突现是指某变量值在短期内较为强烈的波动，CiteSpace 将此类突变信息视为可用于度量更深层次变化的有效手段^[7]，突发性检测可以帮助识别作为新兴趋势、研究前沿指标的突发关键词^[8]。检测出突现关键词并对其进行分析有利于发掘某段时间内最为突出的知识领域及研究重点。

3.3.2 分析方法及结果 选取"Keyword" 作为网络节点，选择"Burst Terms"，可以探测出关键词中词频变化率较高的词。本文选择"Sorted by the Beginning Year of Burst"（按照突发起始时间排序）排序方式，得到突现关键词 Top15，见图4。其中"Year" 表示突现关键词所在原文的发表年份，"Strength" 表示突现强度，"Begin" 表示突现的起始年份。最后一列的红色区域表示某关键词在2012 - 2020年间对应的突现年份跨度。



图 4 突现关键词 Top15

3.3.3 前沿热点分析 在 2012 - 2014 年间课程设置、计算机及信息类课程应用教学、教学方法等是当时国内医学信息教育研究前沿。2015 年随着国内一系列大数据产业相关政策出台，大数据成为国内医学信息教育领域新兴研究热点。而随着国内信息技术飞速发展及 5G 时代到来，2017 年至今“翻转课堂”“互联网+”成为国内医学信息教育领域的研究前沿。在 2012 - 2020 年国内医学信息教育领域的前 15 位突现关键词中，“大数据”“互联网+”是近年来突现强度较高的突现词，这表明运用新兴技术发展医学信息教育受到强烈关注。在前 15 位突现关键词中“医学信息工程”及“医学专业”突现时间跨度最大，说明其为近年来持续时间较长的研究前沿，可持续关注相关研究主题。

4 国内医学信息教育提升策略

4.1 积极建设医学信息线上教育平台

4.1.1 新兴技术发展为线上教育提供基础 在 2015 年 3 月召开的第 12 届全国人大 3 次会议上，李克强总理在政府工作报告中首次提出“互联网+”概念。同年 5 月《中国制造 2025》首次提及智能制造，开启国内人工智能发展之路。同年 9 月国务院印发《促进大数据发展行动纲要》，系统部署大数据发展战略与工作计划。随着我国关于推动新

兴信息技术一系列政策出台以及新兴技术概念不断深化，2015 年左右信息技术成为国内医学信息教育领域聚类主题。信息技术包含人工智能等研究热点，说明 5G 时代如何将人工智能等新兴技术运用于我国医学信息教育，通过信息技术加强医学信息专业人才自主学习已经成为新的研究发展方向。教育模式聚类包含云平台、大规模在线开放课程 (Massive Open Online Courses, MOOC)、小规模限制性在线课程 (Small Private Online Course, SPOC)、微课、网络教学平台、雨课堂等研究热点，说明在 5G 时代线上教育、网络教学成为教育发展趋势。随着 5G 技术的快速发展和广泛应用，国内医学信息教育领域线上教学发展迅猛。对于医学生而言学习与科研都离不开实验，然而目前国内线上实验平台大多较不成熟，无法满足医学师生需求。在 2020 年 7 月 23 日国新办举办的新闻发布会上，中国工业和信息化部信息通信发展司司长闻库表示目前国内 5G 用户数已达到 6 600 万，有 197 款 5G 终端获得入网许可；近期每周平均新开通 5G 基站超过 1.5 万个，截至 2020 年 6 月底全国已建设开通超过 40 万个 5G 基站。这表明 5G 技术实现在全国范围内的快速普及。而这也为国内医学信息教育领域借助 5G 技术开发惠及全国各地的线上教学平台、开展线上实验教学、利用现有技术资源更好地发展我国医学信息教育提供了坚实的技术基础。

4.1.2 将线上图书馆与线上教育平台有机结合 高校图书馆作为学术数据集成与应用中心，可基于某学科、主题或特别需求建设特色学术资源数据库和机构数据库。对于医学信息教育领域，可将相关信息和知识资源数字化保存在特色数据库中，进行知识整合利用。医学信息学术资源数据库不仅应包含学者教学项目、科研项目、学术活动、学术成果等数据，更应将学校的学术出版物及学术资源等与学术数据总库相融合，增强特色数据库聚合能力。另外图书馆可以通过提供线上个性化服务提升资源利用效率^[9]，使受众更加自由地获取信息和知识，发挥图书馆自身潜能造福社会。线上教育平台可以通过与线上数字图书馆平台的特色学术资源数据库相融合打造个人教学资源数据库，更有利于教学资源的匹配与查找。这同时也有助于构建更高价值密度的数据资源体系^[10]，将医学科研与学术资源库构建

成统一有机体,打通学术数据的整合、展示、传播、评价等环节,从而发挥大数据及5G技术对于我国医学信息教育领域的真正价值。

4.2 课程体系改革

作为医学信息教育研究热点之一,课程设置对于医学信息人才的思维培养具有重要意义。5G时代的到来对医学信息专业人才信息能力要求进一步提升。计算机基础成为研究热点主题,说明在我国医学信息教育实践中应注重培养人才计算机应用能力及计算思维。医学信息学是一门交叉学科,国内医学院系可以考虑适当增加计算机及信息类课程的开设,定期举办信息素养大赛及相关教育论坛;加强计算机技术与专业课程的整合,同时加强此类课程与其他专业课程之间的联系,打破学科界限。另外可充分利用校内外各类资源和有利条件,组建专业课程及信息素养教学团队,通过课程整合重新梳理知识体系,精炼课程内容,以帮助提升教学质量和学习效率,提升医学生解决实际问题的能力,为我国医疗健康事业培养全面发展的复合型人才。

4.3 教育模式改革

教育模式聚类包括翻转课堂、问题驱动教学法(Problem-Based Learning, PBL)、混合式教学、任务驱动、问题导向等研究热点及前沿,相关教育者在注重合理利用线上教育资源的同时也应重视借鉴新兴教育模式,面向对象(受教育者)、教学目的、教学内容等实际情况和需要,深化改革我国医学信息教育领域的传统教学模式,充分利用现有线上教育资源及慕课、雨课堂等网络教学平台,实现线上线下混合式教学。此外还应打造问题导向、任务驱动型弹性教育模式,实现个性化教学,提高医学生学习效率,为其参与项目及竞赛、提高动手能力提供充分时间,有助于实现个人整体学习效益最大化。同时需要及时洞察国际医学信息领域的研究动向,将最新研究热点前沿补充进教育体系当中,不断更新教学知识体系,以便于更好地培养现代化、国际化专业人才。

4.4 加强医疗数据应用

2016年6月国务院印发《关于促进和规范国内

健康医疗大数据应用发展的指导意见》。发展健康医疗大数据有助于引导我国医疗模式变革,催生重大医学成果、发展医学教育、提升政府监管及决策水平。微信是重要的健康医疗大数据来源之一,在信息技术飞速发展的5G时代可充分利用信息技术挖掘医疗数据巨大价值,发掘医学信息教育领域新的研究视角。另外还应发挥医学信息学的枢纽作用,加强临床数据与医学科研建设的有机结合,使医学信息学成为临床数据实现价值的媒介,从而发挥医学信息学与临床数据的真正价值,助力我国数字医疗领域持续健康发展。同时应注重对数据的合理应用及保密工作,完善相应数据保护机制和法律法规,健全相关监察制度及伦理审查制度^[11]。

4.5 构建360°教育反馈体系

360°反馈也被称作“多面反馈”,是从多个来源收集有关员工的技能、能力等系统数据的过程。作为一种有效的管理工具,360°反馈同样可以用于对教育质量的把控。可通过访谈、问卷调查等多种方式对师生、管理者、技术人员等医学信息教育体系中的各类主体进行反馈调查,从而及时完善医学信息教育体系改革,对课程设置、授课方式以及平台搭建等方面进行持续性优化,有助于改进教师教学方法,提升学生学习效果和兴趣,最终达到教学相长的效果^[12]。

5 结语

医学信息学是一门新兴交叉学科,人才培养应充分结合5G、大数据、人工智能等技术,从建设医学信息混合式教学平台、改革课程体系和教育模式等方面入手,打破学科界限,实现医学信息教育体系全面提升。这不仅对于培养高质量的医学信息专业人才大有裨益,更能促进国内医学学科交叉融合,推动数字医疗、移动医疗、智慧医疗等领域持续健康发展。

参考文献

- 1 李后卿,刘慧悦.医学信息学专业教育十年回顾与未来展望[J].中华医学图书情报杂志,2014,23(2):1-6.
- 2 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.
- 3 陈悦, 陈超美, 刘则渊, 等. CiteSpace 知识图谱的方法论功能 [J]. 科学学研究, 2015, 33 (2): 242-253.
 - 4 顾峥, 高阳. 第四范式视角下的大数据科学 [J]. 南京信息工程大学学报, 2019, 11 (3): 251-255.
 - 5 高芳, 赵志耘, 张旭, 等. 全球 5G 发展现状概览 [J]. 全球科技经济瞭望, 2014, 29 (7): 59-67.
 - 6 王理, 肖水凤, 姚敏, 等. 基于 CiteSpace 的医学信息学研究热点可视化分析 [J]. 中国数字医学, 2015, 10 (10): 27-29, 75.
 - 7 陈超美. CiteSpace 中的 Burst Detection [EB/OL]. [2020-07-23]. <http://blog.sciencenet.cn/blog-496649-566289.html>.
 - 8 Kim MC, Chen CM. A Scientometric Review of Emerging Trends and New Developments in Recommendation Systems [J]. Scientometrics, 2015, 104 (1): 239-263.
 - 9 文庭孝. 大数据时代图书馆创新发展思考 [J]. 图书馆, 2019 (5): 15-22, 27.
 - 10 种乐熹, 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.
 - 11 赵玉晖. 医学信息学教育在大数据环境下的变革研究 [J]. 中国当代医药, 2019, 26 (3): 185-187, 191.
 - 12 苏中静, 张伟山, 孙绮思, 等. 医学教育改革中的有效反馈与教学相长 [J]. 中国高等医学教育, 2020 (7): 79-80.

2021 年《医学信息学杂志》编辑 出版重点选题计划

2021 年本刊将继续以“学术性、前瞻性、实践性”为特色, 及时追踪并深入报道国内外医学信息学领域前沿热点, 反映学科研究动态, 展示学科研究与应用成果, 引领学科发展方向。现对 2021 年度编辑出版重点选题策划如下:

一、医学信息学研究

1 庆祝中国共产党成立 100 周年, 党领导下的医学信息事业发展历程和取得的辉煌成就; 2 医学信息学基础理论研究及其方法、指标、工具创新研究; 3 医学人工智能的前沿技术、临床应用及挑战; 4 重大公共卫生事件风险预警与网络舆情分析; 5 真实世界数据研究方法、案例及其对医疗卫生决策的助推作用; 6 生物信息学、生物医学信息学、基因组学理论研究及实践; 7 公众健康信息素养培养及健康促进。

二、医药卫生体制改革与医药卫生信息化

1 “互联网+医疗健康”关键支撑技术研究与应用; 2 健康中国战略背景下医药卫生信息化发展规划与方案; 3 与传统医疗健康服务深度融合而形成的新型医疗健康服务业态分析; 4 医疗卫生信息系统互联互通及相关标准建设与落地; 5 医疗卫生信息化相关法律法规与伦理建设。

三、医学信息技术

1 智慧医疗健康及其服务体系构建、模式创新; 2 医用机器人系统研发、模型设计及典型案例; 3 精准医学与个性化健康管理研究与应用; 4 云计算、物联网、移动互联网在医疗健康领域的综合运用; 5 健康云平台功能、技术、系统架构及基础设施构建; 6 5G 医疗技术应用及实践; 7 临床医疗可视化及虚拟现实技术的医学应用; 8 网络安全体系建设与隐私保护。

四、医学信息组织与利用

1 “互联网+”环境下医学图书馆的理念创新与转型发展; 2 智慧医学图书馆建设管理及智慧馆员培养; 3 人工智能技术及新型媒体在医学图书馆中的应用; 4 开放科学与机器智能环境下学术信息服务范式变革; 5 全媒体时代医疗卫生信息资源整合及共建共享。

五、医学信息教育

1 “互联网+”环境下医学信息专科、本科、研究生教育及继续教育面临的挑战、改革与实践创新; 2 医工结合背景下医学信息学专业设置及复合型人才培养; 3 医疗信息教育培训平台及在线课程研发与建设; 4 基于互联网的健康科普知识精准教育; 5 中外医学信息学教育及人才培养比较研究。

(《医学信息学杂志》编辑部)