

DOI:10.19296/j.cnki.1008-2409.2024-02-037

· 医学教育研究 ·

· MEDICAL EDUCATION RESEARCH ·

## 基于 CNKI 期刊的分子生物学教学研究文献计量与可视化分析

高进涛, 莫之婧, 陈莉, 李贤成

(桂林医学院智能医学与生物技术学院, 桂林 541199)

**摘要** 采用 CiteSpace 文献计量软件对 2003—2022 年中国知网 (CNKI) 收录的分子生物学教学研究文献 1 683 篇进行可视化知识图谱分析, 探究国内分子生物学教学研究的发展现状、研究热点及未来趋势。研究结果表明, 分子生物教学研究整体呈上升趋势; 研究者和机构已初具规模, 有核心作者群出现, 但相互之间合作仍需加强; 研究热点主题主要集中在教学改革、实验教学和教学质量等方面; 翻转课堂、虚拟仿真、雨课堂、课程思政是近年来研究的重要热点, 并有望成为近期持续关注的热点。研究结果有助于了解此领域的研究现状和未来趋势, 对我国分子生物学教学研究与实践探索具有借鉴意义。

**关键词:** 分子生物学; 文献计量; 发展现状; 研究热点; 未来趋势

中图分类号: G642.0; Q7; R34

文献标志码: A

文章编号: 1008-2409(2024)02-0231-07

## Bibliometric analysis and visualization of molecular biology teaching research based on CNKI

GAO Jintao, MO Zhijing, CHEN Li, LI Xiancheng

(College of Intelligent Medicine and Biotechnology, Guilin Medical University, Guilin 541199, China)

**Abstract** This study aims to explore the current development status, research hotspots, and future trends of molecular biology teaching research in China by using CiteSpace bibliometric software to conduct a visual knowledge mapping analysis of 1683 literature collected in China National Knowledge Infrastructure (CNKI) from 2003 to 2022. The study find that research on molecular biology teaching is showing an overall upward trend. The authors and institutions have begun to take shape, with a core author group emerging, but cooperation between them still needs to be strengthened. The hot research topics mainly focus on teaching reform, experimental teaching, and teaching quality. "Flipped classroom" "virtual simulation" "rain classroom" and "curriculum ideology and politics" have been important research hotspots in recent years and are expected to become continuous hot topics in the future. This study provides clues for better understanding the current research status and future trends in this field, and is useful for the research and practical exploration of molecular biology teaching in China.

**Keywords:** molecular biology; bibliometric; development status; research hotspots; future trends

基金项目: 广西高等教育本科教学改革项目 (2021JGA276); 桂林医学院教学研究与改革项目 (JG202218, JG202219)。

第一作者: 高进涛, 博士, 副教授, 研究方向为生物化学与分子生物学, jintao\_gao@glmc.edu.cn。

21世纪是生命科学发展最活跃的时期,而分子生物学作为一门重要的基础性学科,是生命科学领域发展最迅猛的学科之一,也是受关注程度最高的学科之一。分子生物学的理论与相关技术已渗透到生命科学的各个研究领域,已成为生命科学、医学等相关领域的重要支持学科<sup>[1]</sup>。开设有分子生物学课程的高等院校高度重视课程教学,致力于培养高素质的分子生物学专业人才。这一时期开始大量出现关于分子生物学教学的研究论文,但这些研究主要聚集在具体的教学改革研究探索、人才培养、课程建设及主观性阐释上,鲜有运用文献计量学的方法对分子生物学教学进行综合、全面、系统分析的研究。基于此,本文借助当前学界较为认可的文献计量软件 CiteSpace,以 2003—2022 年中国知网(CNKI)数据库收录的有关分子生物学教学主题的文献进行计量分析,试图揭示这一时期我国分子生物学教学的基本情况、研究热点及发展趋势,以期为我国分子生物学教学研究与实践探索提供参考借鉴。

## 1 数据来源与研究方法

### 1.1 数据来源

本研究以 CNKI 数据库收录的文献为研究对象,

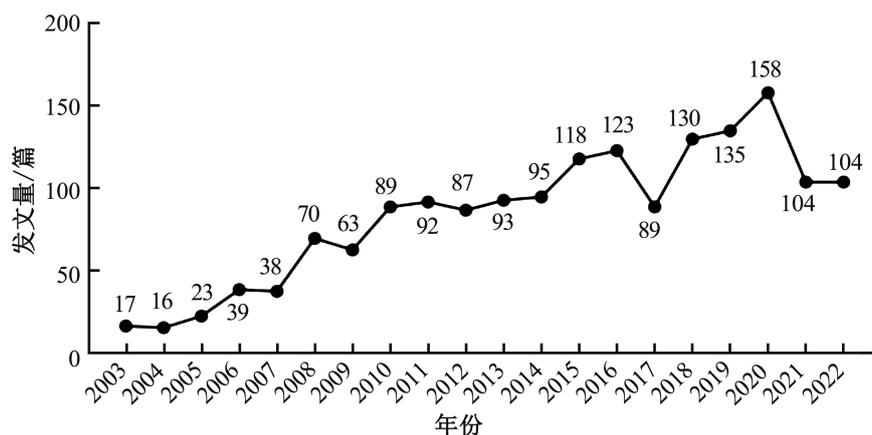


图1 分子生物学教学研究文献量的年度分布

2.1.2 作者及合作网络分析 对作者的发文量进行统计,结果如表1所示。发文最多的是梅志强(14篇),发文集中在2011—2014年,主要探索交互哲学理论模式、错位教学法和PBL教学模式等在医学分

采用篇名“分子生物学”和主题词“教学”组合检索,检索日期跨度为2003年1月1日至2022年12月31日,数据下载日期为2023年10月4日,共获得文献1754篇,去除学位论文、会议、报纸、图书及不相关文献71篇,最终获得文献1683篇。

### 1.2 研究方法

本文采用文献计量软件 CiteSpace 6.2.R4 对国内分子生物学教学研究论文进行文献计量及可视化分析,绘制作者合作、研究机构发文知识图谱,并通过关键词共现分析、聚类分析、时间线分析和突现词分析考察研究的热点主题和发展趋势。

## 2 研究结果与分析

### 2.1 分子生物学教学研究的基本情况

2.1.1 年度发文量分析 发文数量是衡量某一领域在特定时间段发展态势的重要指标,可直观地观察该领域的研究热度变化,对分析该领域的发展态势和预测其未来发展趋势具有重要的意义。20年来,我国分子生物学教学研究文献整体呈波动上升趋势如图1所示。

子生物学教学中的应用;其次是徐启江(13篇),发文集中在2007—2008年和2019—2022年,主要围绕教学团队打造、课程思政元素融入、双语教学、分级式课程体系建设、过程性评价与能力培养等方面进

行分子生物学课程建设的探索。普莱斯定律认为,当某个领域的核心作者发文量总数占比达到 50% 以上时,表明该领域的核心作者群已形成。由统计结果可见,本研究领域核心作者共 192 人,共发文 865 篇,占总发文量的 51.4%,表明国内分子生物学教学

研究领域已形成核心研究群。使用 CiteSpace 对研究者进行可视化分析,构建作者合作网络图谱(图 2)。结果显示,作者节点(N)共 1 017 个,连接线(E)1 811 条,网络密度(density)为 0.003 5,表明分子生物学教学研究作者已初具规模,但作者间的合作尚不充分。

表 1 发文数量靠前的作者

序号	作者	发文篇数	序号	作者	发文篇数
1	梅志强	14	7	王雅梅	10
2	徐启江	13	8	王丽	10
3	苏燕	11	9	段承刚	10
4	甘淋	11	10	张辉	9
5	王梁华	11	11	袁栋	9
6	张健	10	12	德伟	9

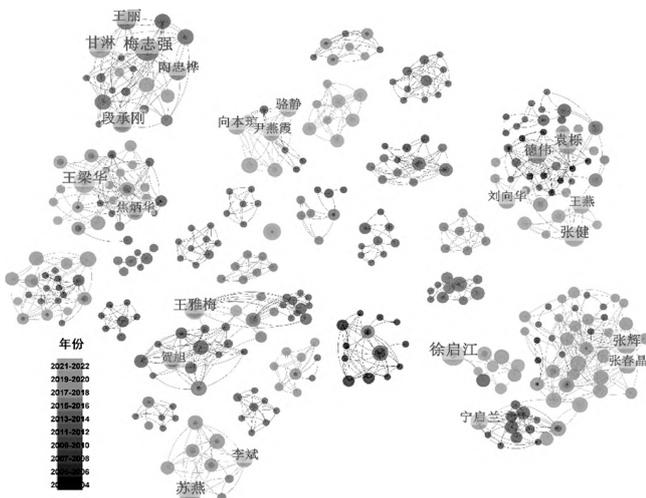


图 2 作者合作网络图谱

2.1.3 研究机构及发文分析 对机构发文量进行统计,结果如表 2 所示。由表 2 可以看出,发文主要集中于医科类院校。在众多的医学院校中,南通大学和西安交通大学也出现在前 10 的机构中,而南通大学作为非双一流高校排在第 3 名,说明该机构对分子生物学的教学较为重视,具有较好的研究实力。对研究机构进行可视化分析,构建机构合作网络图谱(图 3)。结果显示,研究机构节点(N)共 493 个,连接线(E)93 条,网络密度(density)为 0.000 8,表明从事分子生物学教学研究机构众多,但机构间的合作仍不充分,多数为单独分布。

表 2 发文数量靠前的机构

序号	机构	发文篇数	序号	机构	发文篇数
1	首都医科大学	36	6	西安交通大学	18
2	南京医科大学	22	7	滨州医学院	17
3	南通大学	20	8	山西医科大学	16
4	第四军医大学	19	9	右江民族医学院	15
5	泸州医学院	19	10	包头医学院	15

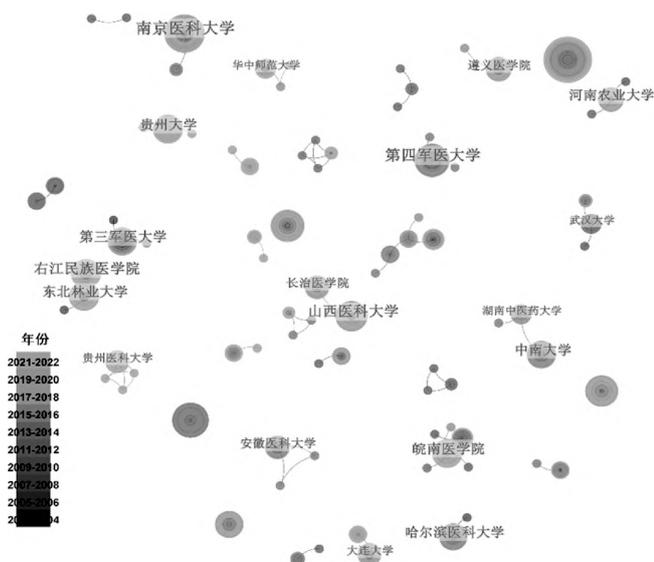


图 3 机构合作网络图谱

### 2.2 分子生物学教学研究的热点主题与发展趋势

2.2.1 关键词共现与聚类分析 关键词是文献核心观点的高度凝练和概括,对某一研究领域相关文献

关键词进行共现分析,有助于了解该领域研究现状和热点。关键词出现的频次越高,说明该主题在该领域的研究热度越高。本研究将样本文献数据导入 CiteSpace 软件对关键词进行共现分析,列出频次大于 20 的关键词。中介中心性(centrality)是节点在网络中重要性的一个指标,其中介中心性大于 0.1 被认为是关键节点。频次排在第一位的是“教学改革”,其中介中心性也最高,说明分子生物学教学改革是分子生物课程教学中大家关注的重点;其次是“实验教学”,提示分子生物学教学中实验教学得到了大家的广泛关注,反映了分子生物学实验教学在课程教学中的重要性。频次大于 20 的关键词主要集中于教学改革(教学方法、教学模式、改革、翻转课堂、课程改革等)、课程质量提升(双语教学、教学质量、创新能力、教学效果、课程思政、教学内容等)、实验教学、研究生教育等领域,集中反映了分子生物学教学研究领域的重要关注点,如表 3 所示。

表 3 发文高频关键词(频次>20)

序号	关键词	频次	中介中心性	序号	关键词	频次	中介中心性
1	教学改革	426	0.46	10	创新能力	47	0.06
2	实验教学	280	0.39	11	研究生教育	43	0.05
3	教学方法	102	0.09	12	教学效果	43	0.06
4	生物化学	84	0.17	13	课程思政	40	0.05
5	双语教学	82	0.11	14	翻转课堂	38	0.03
6	教学模式	80	0.14	15	教学实践	24	0.09
7	教学	72	0.17	16	教学内容	22	0.02
8	改革	51	0.03	17	实践	21	0.03
9	教学质量	47	0.05	18	课程改革	20	0.05

关键词聚类分析基于文本挖掘技术,通过计算文献中关键词的共现频率和共现强度,将关系紧密、关系强度大的关键词聚在一起,归为同一类别。这有助于研究者识别和探索某一研究领域内具有代表性的研究主题。对样本文献中的关键词进行聚类分析,可得到关键词聚类分析图谱,如图 4 所示。其中,聚类模块值  $Q=0.5087$ ,平均轮廓值  $S=0.8167$ 。一般认为, $Q$  值大于 0.3 表示聚类结果显著; $S$  值大

于 0.5 表示聚类结果合理, $S$  值大于 0.7 表示聚类结果令人信服<sup>[2]</sup>。从图 4 可见,关键词聚类分析共得到排名靠前的 12 类聚类标签,顺序从 0 到 11,分别是:教学改革、实验教学、教学、教学方法、生物化学、教学模式、双语教学、教学质量、创新能力、课程思政、课程改革、实验室,聚类编号越小,代表其包含关键词的数量越多。根据关键词聚类分析结合高频关键词分析结果,分子生物学教学研究领域热点主题

主要集中在教学改革、实验教学、教学质量等方面。

1) 分子生物学课程教学改革。分子生物学的飞速发展,使人们可以从分子水平来研究生命现象和处理疾病,利用分子生物学理论与技术开展基础和应用研究,有效加速了生命科学领域的转化研究进程。现代分子生物学的快速发展需要高素质分子生物学人才的支持。开设分子生物学课程的各高等院校开始重点关注学生能力的培养,改革教学方式,逐渐由“以教师为中心”的传统授课模式向“以学生为中心”的授课模式转变,致力于培养具有扎实理论基础、良好实践能力并拥有较强自主学习及终身学习能力的生命科学拔尖创新人才。以建构主义理论为基础的教学改革进入大家视线并逐渐得到发展<sup>[3]</sup>,同时在相互借鉴的基础上也开发出如翻转课堂<sup>[4]</sup>、TBL<sup>[5]</sup>、PBL<sup>[6]</sup>、BOPPPS<sup>[7]</sup>等多种教学模式。这些教学改革探索成了分子生物学教学研究的一项重要热点主题。

2) 分子生物学课程实验教学。21世纪是生命科学发展最活跃的世纪,分子生物学是生命科学中发展最为迅猛的学科之一,也是实验性较强的一门学科<sup>[8]</sup>。随着分子生物学的快速发展,分子生物学课程教学在高等院校中受到了极大的重视,同时由于分子生物学新知识、新技术、新研究领域不断涌现,对分子生物学的理论教学和实验教学都提出了更高层次的要求,教学内容和方法都必须不断地进行革新,尤其是对实验教学提出了更高要求,实验教学改革研究得到了广泛关注。借助微课<sup>[9]</sup>、虚拟仿真实验<sup>[10]</sup>、综合性大实验<sup>[11]</sup>等方式丰富了分子生物学实验教学内容,同时借助于“以学生为中心”的多种教学模式开展实验教学改革成为分子生物学教学研究领域的又一重要热点主题。

3) 分子生物学课程教学质量。分子生物学作为生命科学领域发展最快、最活跃的一门学科,国际层面上的合作交流逐渐深化,拥有良好国际视野、扎实学识和优秀创新能力的现代分子生物学人才成为时代之需。教育作为国之大计,承担着为国家培养合

格建设者和接班人的重任。在全面推进高校课程思政建设的背景下,为落实立德树人的根本任务,各高校纷纷开展专业课程思政建设,分子生物学课程思政也得到了大家的极大关注<sup>[12]</sup>。课程思政、双语教学、创新能力培养正是在这样的大背景下诞生出的分子生物学教学研究热点词。以课程思政为主线,融合双语教学、前沿拓展等方式,培养具有良好担当意识,优秀国际视野、扎实学识和创新能力的分子生物高素质人才成为大家的重要关注点。

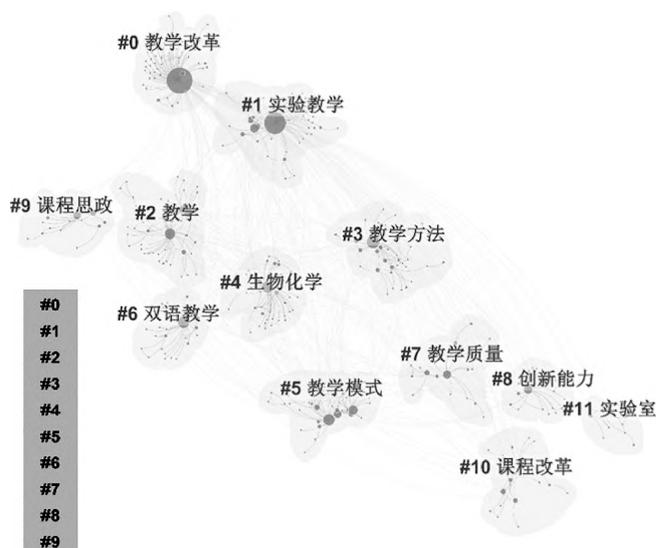


图4 关键词聚类分析图谱

2.2.2 关键词时间线分析与实现词分析 为进一步了解分子生物学教学研究的主题演进及发展趋势,运用 CiteSpace 软件生成关键词时间线图,图 5 所示。从图 5 可见,教学改革和实验教学是 20 年来分子生物学教学研究关注的重要主题。2013 年,随着“以学生为中心”的教学理念的发展,自主学习理论开始得到大家广泛关注<sup>[13]</sup>,围绕自主学习,借助微课、虚拟仿真、雨课堂<sup>[14]</sup>、在线资源等手段或资源,开展翻转课堂教学逐渐被大家接受并得到发展。2018 年,全国教育大会召开,强调教育要坚持把立德树人作为根本任务。2020 年,分子生物学课程思政开始得到大家广泛关注并进行积极建设。



人才培养过程中处于越来越重要的位置<sup>[17]</sup>。“以学生为中心”的教学理念的提出为创新型人才培养提供了重要支持<sup>[18]</sup>,并发展出以翻转课堂为代表的多种教学模式,有效地提升了教学活力和教学质量<sup>[19]</sup>。未来的分子生物学教学中应持续坚持“以学生为中心”的教学理念,不断开发和完善多样化的教学模式,致力于推进分子生物学创新型人才培养。

3)建立以德育为重要引领的分子生物学人才培养体系,以课程思政为课程赋能,培养具有国际视野和担当意识、德智体美劳全面发展的分子生物学专业人才。随着时代的发展变化,以思政课程教学为主的单一思政教育模式已经不能很好地满足人才培养的需要。近年来,课程思政逐步在高等院校推行和实施,强调以立德树人为目标,以“全员、全程、全方位”育人为引领,推进各类专业课程与思想政治理论课同向同行,发挥协同育人的作用<sup>[20]</sup>。课程思政作为一种新的教育理念,是新时期加强高校人才培养和德育的新要求、新举措、新方向,对实现高校高质量发展,加快教育强国建设具有重要意义<sup>[21]</sup>。当今,生命科学和生物技术作为新兴的前沿科技领域,其快速发展无论对发达国家还是对发展中国家来说都是一次重要的战略机遇,培养高素质、能担当的优秀分子生物学人才成为国家的重要战略需要<sup>[22]</sup>。未来的分子生物教学中应充分重视思政元素的挖掘和注入,引导广大学生构建正确的知识体系和积极的价值取向,努力成为担当作为的现代化专业人才,投身健康中国建设,服务国家未来生命科学的蓬勃发展。

## 参考文献

- [1] 张先恩.世界生命科学格局中的中国[J].中国科学院院刊,2022,37(5):622-635.
- [2] 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.
- [3] 陈杨,赵子楠,王佳.基于建构主义的分子生物学教学探索[J].教育教学论坛,2020(6):200-201.
- [4] 陈赢男,李小平.基于翻转课堂模式的研究性教学设计:以分子生物学课程为例[J].高教学刊,2021,7(23):121-124.
- [5] 马超,马宁宁,尹爱国,等.云课堂的 TBL 教学法在分子生物学教学中的应用[J].科教导刊(中旬刊),2020(17):98-99.

- [6] 张运生.基于 PBL 的混合式教学在分子生物学教学中的实践[J].轻工科技,2020,36(10):211-212.
- [7] 高进涛,陈莉,周先丽,等.基于 BOPPPS 的分子生物学翻转课堂教学培养学生自主学习能力的探索[J].中国多媒体与网络教学学报(上旬刊),2023(1):208-211.
- [8] 张永芳,王明明,刘建霞,等.转型发展及应用型人才培养背景下“分子生物学实验”教学改革探索[J].安徽化工,2023,49(6):176-178.
- [9] 王来,赵海鹏,董薇,等.基于“微课—翻转课堂”的分子生物学实验教学改革初探[J].大学教育,2018,7(6):84-86.
- [10] 高进涛,陈颖.微课结合虚拟仿真的翻转课堂教学模式在生物化学与分子生物学实验教学中的应用[J].中国卫生产业,2019,16(36):88-90.
- [11] 王鹏,曹正宇,朱国萍.分子生物学综合性大实验教学改革实践与思考[J].教育现代化,2018,5(15):85-86.
- [12] 徐启江,周波,闫海芳.“分子生物学”课程思政教学探索[J].黑龙江教育(高教研究与评估),2019(11):15-18.
- [13] 袁栋,陈园园,王林涛,等.医学分子生物学教学中循序渐进引导学生适应自主学习[J].基础医学教育,2013,15(6):565-567.
- [14] 魏春华,苏燕,李嘉欣,等.雨课堂在生物化学与分子生物学教学中的应用[J].基础医学教育,2019,21(5):398-400.
- [15] 张欣薇,王强,陈明辉,等.分子生物学理论与实验教学的改革研究[J].教育教学论坛,2020(30):170-172.
- [16] 王勃,于天英.高等学校“分子生物学”教学改革初探[J].现代盐化工,2022,49(1):110-112.
- [17] 马陆亭.建设教育强国是未来教育工作主旋律[J].北京教育(高教),2023(11):18.
- [18] 高迎爽.“以学生为中心”拔尖创新人才培养模式的思路探讨[J].北京教育(高教),2023(11):33-34.
- [19] 何克抗.从“翻转课堂”的本质,看“翻转课堂”在我国的未来发展[J].电化教育研究,2014,35(7):5-16.
- [20] 张大良.课程思政:新时期立德树人的根本遵循[J].中国高教研究,2021(1):5-9.
- [21] 高德毅,宗爱东.课程思政:有效发挥课堂育人主渠道作用的必然选择[J].思想理论教育导刊,2017(1):31-34.
- [22] 丁陈君,陈方,郑颖,等.全球生物科技发展趋势分析及对我国的建议[J].世界科技研究与发展,2022,44(6):755-767.

[收稿日期:2023-11-10]

[责任编辑:桂根浩 英文编辑:李佳睿]