

基于文献计量学的国内高中物理学术现状大数据分析

万 宁

(重庆市第三十二中学 重庆 400032)

摘要:本研究针对知网数据库中核心期刊刊载的1408篇高中物理学术文献,做了文献计量学统计分析,分析了最高产的机构及最高产的学者。旨在就目前国内高中物理学术研究现状做一个宏观展示,为相关研究者和广大物理教师提供研究思路 and 方向,推进相关科学产出,提升物理教学者的专业水平。高中物理学术研究热点主要包括对核心素养、物理教学、高中物理教材等方面的探讨,最新兴的研究热点主要集中在中美差异的探讨,并引入了诸如“深度学习”“STEM”等新兴概念。

关键词:高中物理;文献计量学;学术研究;大数据;可视化

中图分类号:G633.7

文献标识码:B

文章编号:1008-4134(2023)05-0011-04

高中物理是高中教学的重要组成部分,一个优质的高中物理教学可以培育学生的核心素养,提升学生的创造性思维和实践动手能力。文献计量学(bibliometric analysis)是一种对某一特定学科进行定性和定量分析的统计学研究学科^[1,2]。近年来,随着计算机、大数据科学的发展,越来越受到学界关注,并应用于对学术领域的研究现状分析和总结。据分析,被知网数据库收录的核心期刊中,已刊载有1408篇关于“高中物理”的学术文献,但是尚未见对本研究领域做研究现状的统计学、宏观分析的研究文章。为帮助广大物理教师和相关研究者了解国内高中物理的学术研究现状,明确研究方向,加强国内高中物理学术研究,提高物理教育者的教育教学水平,不断推进研究产出。笔者以“高中物理”为知网检索关键词,提取了知网数据库中核心期刊刊载的1408篇学术文献,并做出了文献计量学分析报告。

1 高中物理研究历年文献产出分析

在知网数据库中,高中物理学术研究的历史,最早可以追溯到1992年^[3],当年发表论文37篇,为高中物理学术研究奠定了基础。1996年到2007年为高中物理研究的低谷期,此12年间发文量普遍不高,皆不超过15篇论文。2008年后,高中物理研究热度呈上升趋势,发文量在2020年达到巅峰,该年发文141篇论文。2021年,可能受新冠疫情影响,学者生产力显著下降,发文量下跌20.57%。今年的生产力有所恢复,根据知网可视化分析功能预测,发文量将达146篇(如图1)。

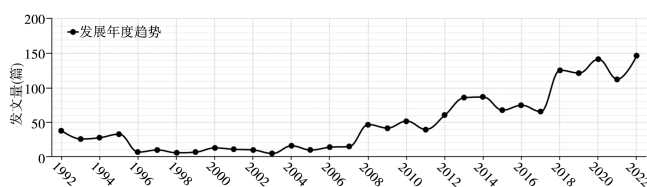


图1 高中物理历年载文情况

2 国内学术研究力量现状

2.1 高产机构分布

目前国内主要的研究力量集中在各类大学,产出最多的机构是南京师范大学(42篇,占比13.04%)。第二是北京师范大学,共计发文35篇,占比10.87%。华南师范大学与西南大学并列第三,皆发文22篇,占比6.83%(如图2)。人民教育出版社是发文最多的非学校类机构(18篇,占比5.59%),江苏省南菁高级中学是发文最多的中学机构(15篇,占比4.66%)。

2.2 高产学者分布

就学者而言,北京师范大学的郭玉英老师和首都师范大学的邢红军老师是最高产的学者,发文15篇,占比9.26%。之后,长江大学的张静老师(10篇,6.17%),西南大学的廖伯琴老师(9篇,5.56%),南京师范大学的陈娴老师(9篇,5.56%)等学者最为高产,为高中物理研究发展做出了重要贡献。

2.3 学者合作分析网络分析

为进一步可视化学者发文情况,笔者绘制了学者合作分析网络(如图3)。其中,每个节点都代表一位学者,节点越大表示学者载文量越高,节点之间的连线表示学者曾共同发表过论文,同一种颜色表示学者合作相

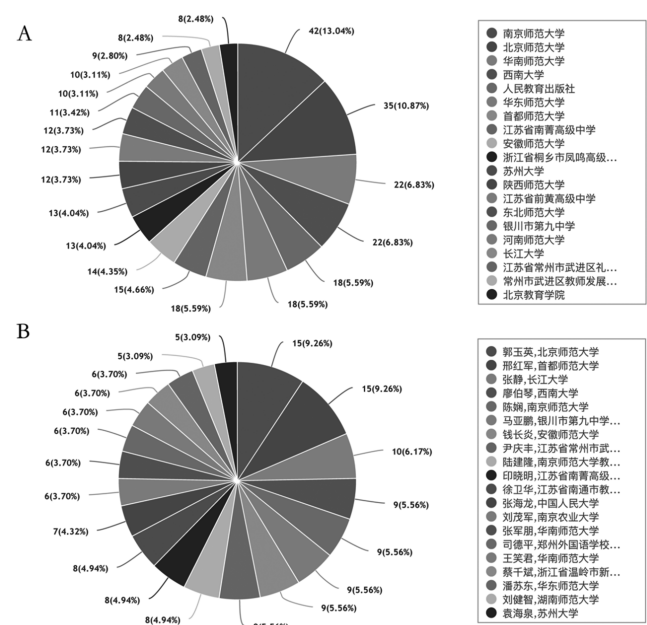


图2 国内高产机构和学者（前20）分布

对较多,灰色单一的节点表示学者常独立发表论文。

显然发文最多的郭玉英老师(蓝色)和邢红军老师(灰色)在图3A中占最主要的地位,节点最大。前者主要与孙伟老师、仲扣庄老师、张静老师、张雪老师合作发文;后者则偏好独立发文。此外,廖伯琴老师团队(绿色)、印晓明老师团队(红色)、马亚鹏老师团队(淡黄色)也在图中占显要地位。这些学者的研究成果极大程度地推动了国内高中物理学术研究的发展,加

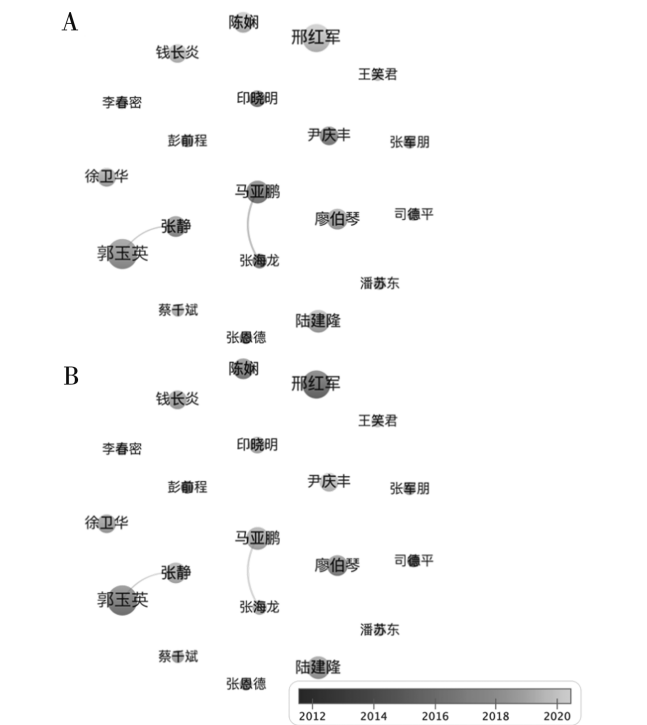


图3 高产学者网络可视化（前20）

快了国内物理老师的成长,使得广大高中学生获得了更优质、科学的物理教育。

根据学者发文时间,平均发文时间越早的学者呈紫色,平均发文时间越新的学者呈黄色,绿色则表示一直比较活跃的学者。我们注意到,高产作者如郭玉英老师、廖伯琴老师一直都处于学术活跃的状态,我们也注意到一些新兴学者的出现,诸如王笑君老师、潘苏东老师、张雪老师等(如图3B)。

3 研究主题和研究热点分析

3.1 研究热点

为鉴定目前高中物理研究领域中的热点,并为今后的相关研究提供思路和灵感,笔者借助大数据分析软件 VOSviewer^[4],提取了纳入其中的 1408 篇文献中出现频次大于 5 次的关键词(共 220 个),分别按照聚类、时间分布为关键词着色并绘制共现网络(如图 4,见表 1)。

关键词是一篇文章的高度概括总结,可以体现一篇文章的研究主题。出现次数最多的关键词依次为:高中物理,核心素养,物理教学,高中物理教学,高中物理教材(见表 1)。

表 1 出现频次最多的 20 个关键词及词间连接强度

排名	关键词	出现次数	与其他关键词连接强度
1	高中物理	325	519
2	核心素养	114	150
3	物理教学	77	135
4	高中物理教学	58	110
5	高中物理教材	54	65
6	教学设计	38	56
7	科学思维	37	53
8	加速度	33	80
9	科学探究	30	57
10	课程标准	30	44
11	物理教师	27	102
12	教学策略	26	36
13	物理实验	25	55
14	物理核心素养	24	31
15	深度学习	20	21
16	演示实验	20	39
17	物理模型	20	34
18	物理观念	20	34
19	物理学科	19	50
20	实验教学	18	28

3.2 研究热点聚类分析

聚类分析是一种对研究关键词根据其相似程度进行的一种分析方法,可以将一个学科领域中的研究内容进行可视化展示^[5].图4中一个节点表示一个关键词,出现频次越高者的节点越大,相似度高的关键词常常被聚为一类.因此分析关键词的聚类情况可以展示学科中最受关注的研究热点,而分析关键词的时间分布可以展示学术领域的演进过程.关键词被大致分为5个聚类,最大的聚类当属红色聚类,其中包含了高中物理的多个教学重点和难点,比如加速度、牛顿第二定律、曲线运动、受力分析、电流强度、打点计时器等.这表明这些概念在高中物理学术研究中受到的关注度较高.第二个聚类是绿色聚类,主要包括对师者的核心素养、教学策略、课程改革的探索,以及对学生的自主学习能力、科学思维、物理观念的培养研究.蓝色聚类则主要包括目前高中物理教学中与国外的教学比较,以及对物理教学、有效课堂教学、课程标准的探究和讨论.此外,我们还注意到有两个小的聚类.其一是黄色聚类,包括对中学生学习物理、物理竞赛的研究,重视创造性思维的培养;其二是紫色聚类,主要由中学物理教育学相关的关键词构成(如图4A).

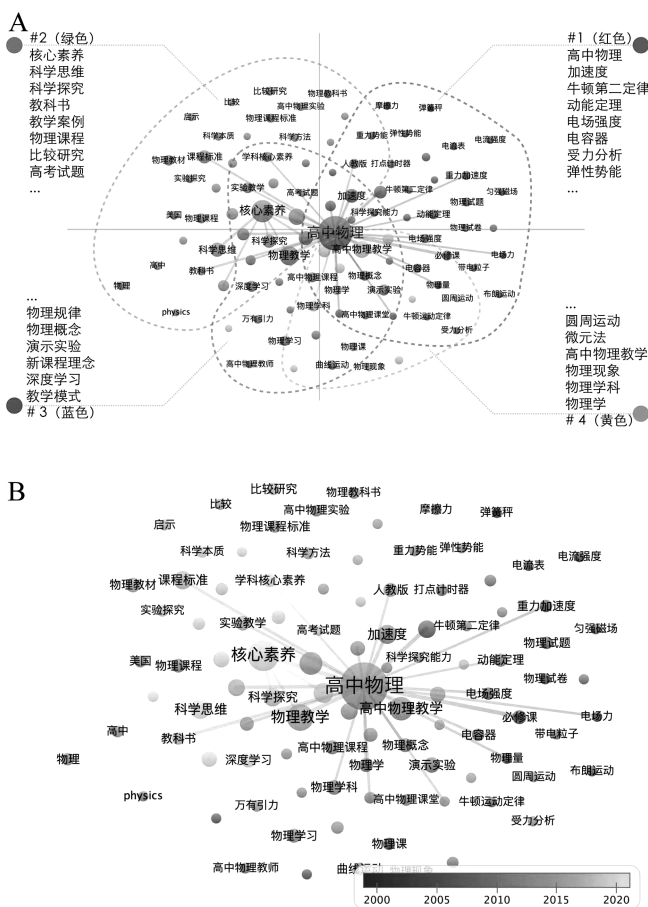


图4 关键词共现网络(出现次数前100位的关键词)

3.3 研究热点时间分析

图4B展示了不同时间段的研究热点分布,节点颜色越紫表示研究历史越长远,节点颜色越黄则表示研究主题越新.纵观高中物理研究的历史演进,我们不难发现,在本世纪初期及上世纪的学术研究主要集中在红色聚类中,主要研究高中物理的知识重点、难点.之后,研究重心则转变为对物理教学大纲、物理教材、课程设置、物理实验等概念的研究探讨.最新的研究热点则集中在物理核心素养的研讨,强调教学策略、科学论证,并探讨了国内与国外的教学差异,引入了诸如“大概念”“深度学习”“STEM”等概念.显然,我国的物理教学正在与国际接轨.

3.4 主要研究和次要主题分析

主要研究主题与次要研究主题是知网数据库用于对研究论文进行分类的两个指标.从这个角度看,知网的主要和次要研究主题也论证了我们的分析结果(如图5),诸如高中物理教学、教材、课堂的改进和探讨,对物理核心素养、科学思维的培养都是国内目前研究的重点.我们的分析结果为目前高中物理的研究现状提供了一个宏观的展示,为后来想对高中物理研究的学者提供了思路和线索.

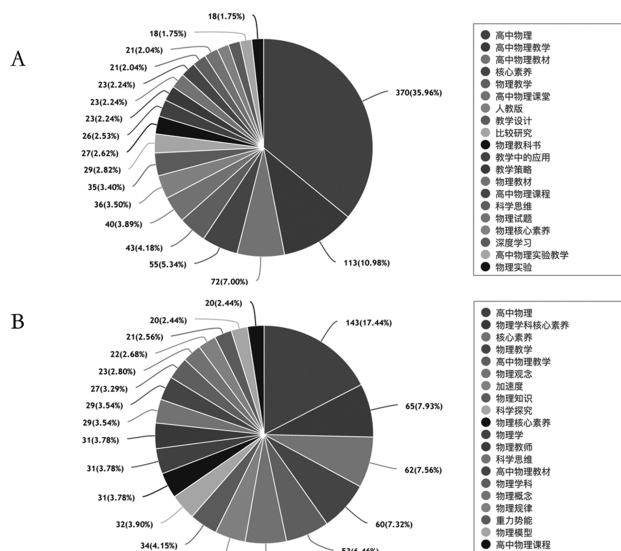


图5 主要研究主题和次要研究主题(前20)分布

4 总结与展望

纵观高中物理学术研究史,我们既经历过低谷期,也有过高峰期.为了高中物理在今后有更好的学术产出,我们应对研究现状有清晰的认识和全面的总结.本研究借助文献计量学分析方法,对高中物理目前的研究现状做了全局性的宏观概述,先后对历年发文量、高产机构、高产作者、主要研究主题进行了统计分析.我们定位了现阶段最高产的机构(如南京师范

大学、北京师范大学、华南师范大学、西南大学),他们作为高中物理研究的引领力量,引导了本领域的学术研究方向,为相关研究者指出了前行的方向.我们同样也定位出了现阶段学术研究的领头羊(如郭玉英老师、荆红军老师、张静老师、廖伯琴老师、陈娴老师),他们的杰出工作,一方面奠定了他们各自所在机构的学术地位,一方面影响了一批新兴的学者,为未来高中物理研究发展打造了坚实的基础.

横观本领域的研究热点,学界从高中物理教学的重难点知识出发(如加速度、曲线运动、万有引力、牛顿定律、动能定理等),制定了高中物理的教学目标、教学教材,使得国内高中物理教学走向正规化、统一化^[6,7].研究重点逐渐转移到对教学方法、教学模式、教学策略的改进和讨论.教材与课程改革似乎成为了持续的研究热点^[8].最新的研究热点则体现在国内教学与国外教学的差异探讨,一批新兴概念(如大概概念^[9]、深度学习^[10]、STEM^[11,12]等)被引入讨论.在不久的将来,这些概念可能继续成为研究热点,但关于他们是否能有效作用于实践教学中,是否能显著提高教学水平,还有待于进行深入的实践和考察.而能确定的是,我国高中物理教学水平已取得显著的进步,并在不断与国际物理教学接轨.在各方学术团队的共同努力下,我们有理由相信,今后的高中物理教学会越来越好.值得指出的是,还有一些更新的研究方向,因关键词出现频次还不够显著,未出现在热点关键词分析网络中,比如新课标下的大单元教学^[13],近年来在教育教学中被广泛探讨,但似乎其在高中物理教学中的作用探讨还并不深入,这也许是一个潜在的研究方向.

当然本研究也存在一些局限.与其他文献计量学分析一样^[14],我们不可能纳入所有高中物理相关文献.相关但主题字段中并未涉及到“高中物理”相关术语的文献,就无法被纳入本研究报告中.另外,因为核心期刊所发表的内容往往是最权威的学术资料,所以本研究仅纳入了核心期刊的文献,非核心期刊的文献报道的学术贡献在本文中并不能被体现.

参考文献:

[1] DONTU N, KUMAR S, MUKHERJEE D. How to conduct a bibliometric analysis: An overview and guidelines[J]. Journal of Business Research, 2021(133):285–296.

[2] ELLEGAARD O, WALLIN J A. The bibliometric analysis of scholarly production: How great is the impact? [J]. Scientometrics, 2015, 105(03):1809–1831.

[3] 胡永跃. 是“相互吸引”还是“相互排斥”[J]. 物理教师, 1992(02):28+33.

[4] SU M, XU S, WENG J. A bibliometric study of COVID-19 research in Web of Science[J/OL]. Pharmacological Research, 2021 (169): 105664. DOI: 10.1016/j.phrs.2021.105664.

[5] VAN ECK N J, WALTMAN L, VAN DEN BERG J. Visualizing the computational intelligence field [Application Notes] [J]. IEEE Computational Intelligence Magazine, 2006, 01(04): 6–10.

[6] 刘云. 高中数学教科书中探究内容的使用研究[D]. 重庆:西南大学, 2016.

[7] 林平. 微视频资源在高中物理教学中的应用初探[D]. 南京:南京师范大学, 2014.

[8] 崔允灏, 郭华, 吕立杰, 等. 义务教育课程改革的目标、标准与实践向度(笔谈)——《义务教育课程方案和课程标准(2022年版)》解读[J]. 现代教育管理, 2022(09):6–19.

[9] 高寒莹. 高中物理大概概念的提取与教学设计研究[D]. 桂林:广西师范大学, 2022.

[10] 王彩萍. 浅谈高中物理概念教学中深度学习的策略[J]. 学周刊, 2022(25):55–57.

[11] 余胜泉, 胡翔. STEM 教育理念与跨学科整合模式[J]. 开放教育研究, 2015, 21(04):13–22.

[12] 李刚. 改变 STEM 教育故事 面向 STEM 教育未来——第六届国际 STEM 教育大会(2021)述评[J]. 数学教育学报, 2022, 31(03):88–93.

[13] 崔允灏. 学科核心素养呼唤大单元教学设计[J]. 上海教育科研, 2019(04):1.

[14] 廉恒丽, 柯向青, 等. 基于 BiblioShiny 的先天性白内障可视化文献计量分析(2011–2020 年)[J]. 中华眼视光学与视觉科学杂志, 2021, 23(12):935–942.

(收稿日期:2022–10–14)



本刊入选教育部中小学图书馆(室)推荐书目

《中学物理教与学》

人大复印报刊资料《中学物理教与学》是由教育部主管、中国人民大学主办的教学类专业期刊。本刊精选物理教学研究佳作,秉承创新、广博、实用的办刊特色,密切关注中学物理课程改革成果和高考动态,倡导新颖的教学思想与教育理念,提供优秀的教学手段和教学方法,展示精品课例,探讨实验疑难,让广大中学教师和教研人员在短时间内获取有效的信息,是物理教师专业成长的案头必备。

主要栏目: 专题聚焦、思想前沿、学科视点、课改探索、教材分析、教学策略、教学设计、教学研究、教师发展、学生研究、学法指导、中考解析



订购电话: (010) 62514975
网址: <http://rdjcy.org>
订阅方式:

传真: (010) 62516945
QQ交流群: 181661921

1. 邮局汇款
地址: 北京9666信箱基础教育期刊社
2. 银行汇款
收款人全称: 中国人民大学书报资料中心
汇入银行名称: 中国银行北京人大支行

邮编: 100086
收款人姓名: 路艺
汇入地点: 北京市
账号: 844156031742

邮发代号: 2-626
定价: 8元/期
96元/年