

学科交叉研究的现状、热点与趋势展望

——基于 CNKI 数据库的 CiteSpace 可视化分析

饶武元, 杨罗雨

(南昌大学 教育发展研究院, 江西 南昌 330031)

摘要:推进学科交叉建设已成为世界一流大学的共识。运用 CiteSpace 软件对国内学科交叉研究的现状、热点与趋势进行可视化分析,形象、客观地展现出该领域的研究概貌,以期对未来学科交叉研究提供研究突破点和创新点。国内学科交叉研究内容受时事热点和政策导向影响,各研究机构、各作者之间的合作结构非常松散,未来学科交叉研究热点将朝着生成机理、数字赋能、评价体系等更加科学化、架构化的内容迈进,政策引导和支持、宏观的研究视野与多元化研究方法成为必要支持条件。

关键词:学科交叉;可视化分析;前沿趋势;CiteSpace

中图分类号:G304

文献标志码:A

文章编号:1674-5884(2024)02-0070-09

“学科交叉”一词最早由哥伦比亚大学心理学家伍德沃斯提出,是指由两门或两门以上不同学科或专业的信息、技术、方法、观点或理论进行交叉渗透、融合,以推进超出单一学科或研究实践范围的基本理解或问题解决的一种研究模式^[1]。21世纪以来,科学技术的快速推进以及经济、文化等社会环境要素的高度交融,促使人类探索世界的方式发生巨大改变,单一纵向的知识探究方式与当前纵横交错的知识网络化格格不入,学科交叉成为激发科技创新活力、解决社会复杂问题的突破点。从1986年中国科协成立“促进自然科学和社会科学联盟工作委员会”到2021年“交叉学科”成为我国第14个学科门类,学科交叉的重要性日渐凸显。当前,学科交叉领域研究成果颇丰,但针对学科交叉研究内容本身的探讨不多,缺少对我国学科交叉研究领域总体发展趋势的探讨。在此背景下,本研究利用文献可视化软件,生成文献发文量、关键词聚类、关键词突现等代表国内学科交叉研究的研究现状、研究热点、研究趋势的可视化图谱,探究这些数字以及网络特征产生

的背景及原因,总结其形成和发展规律,为我国这一研究领域提供可行性参考。

1 研究方法和数据来源

1.1 研究方法

CiteSpace 是陈超美教授开发的一款信息可视化软件,这款软件能够对特定领域内的文献进行计量分析,不仅能够探寻该领域知识的演变路径和关键节点,还可以生成由差异化圈层和连接点组成的可视化图谱,进而达到对某一研究领域的文献进行数据处理和计量分析的目的^[2]。借助 CiteSpace 软件可实现对学科交叉研究领域内的文献进行时间变化趋势分析和共现分析,再运用 Excel 软件把 CiteSpace 归纳出的数字信息转化为可视化图表,以掌握文献发文量趋势等动态信息,丰富文章内容。

1.2 数据来源

本研究选取 CNKI(中国知网)数据库中的核心集为分析资料来源。目前学术界出现了与学科交叉密切相关的概念,如跨学科、交叉学科等,学

科交叉近似于跨学科,而交叉学科则是学科交叉发展过程中的阶段性成果^[3],因此以“学科交叉”“跨学科”“交叉学科”等关键词进行高级精确检索,为保证文献质量,限定期刊类型分别为“CSSCI”和“核心期刊”,时间范围为2000—2022年,其他检索条件设定为默认,共检索到2 890篇文献,通过人工筛选,剔除综述、会议、期刊征文、无作者类文献,得到1 770篇可分析文献,最后以RefWorks格式分批导出并保存,作为CiteSpace数据分析来源。

2 研究现状

2.1 发文量时间变化趋势

文献的发文量是衡量该研究领域研究进展和知识变化情况的重要指标,对于掌握该领域研究进程以及预测未来发展方向具有重要意义^[4]。将所选文献按照年度发文数量进行统计,形成学科交叉研究年度发文量折线图,如图1所示,从发文量年变化特征来看,大体分为三个阶段。

2000—2004年为第一阶段,这个阶段发文量呈缓慢增长趋势,政策主体对学科交叉的概念认识较为模糊,停留在理论认识上,缺少政策目标引领,保障措施不到位,政策执行力较低^[5]。2005—2012年为第二个阶段,发文量基数变大,发文量增长速度较快。2004年,我国政府连续颁布两套推进实施“985工程”和“211工程”建设的实施意见,2007年,教育部又颁发《关于加快研究型大学建设增强高等学校自主创新能力的若干意见》,这些政策都充分肯定了学科交叉作为培养复合型创新人

才的重要作用,并在学科交叉建设中给予了清晰的建设方向,激发了学者们研究学科交叉的兴趣和动力。2013—2022年为第三阶段,这个时期的发文量突飞猛涨,一系列政策的颁布为国内学者开展学科交叉研究提供了良好的政策环境和学术土壤。如,2013年3月教育部印发《关于深化研究生教育的意见》提出,要鼓励学科交叉与融合,鼓励培养学科交叉型研究生,尤其是2021年交叉学科一级学科门类的设置,改变了原来新兴交叉学科找不到自己学科位置,发展受不到政策鼓励和制度保障的窘迫局面^[6]。

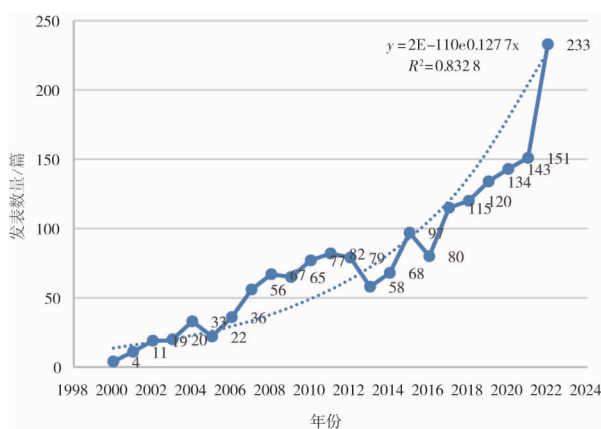


图1 2000—2022年学科交叉相关研究文献年发文量

2.2 主要研究机构与合作关系

在CiteSpace软件主界面项目区,点击新建按钮,依次导入数据,设置时间范围2000—2022年,节点类型(Node Types)选择“Institution”,时间切片选择“1”,阈值Top N=40,其他参数保持不变,点击“go”生成机构合作共现图,如图2所示。

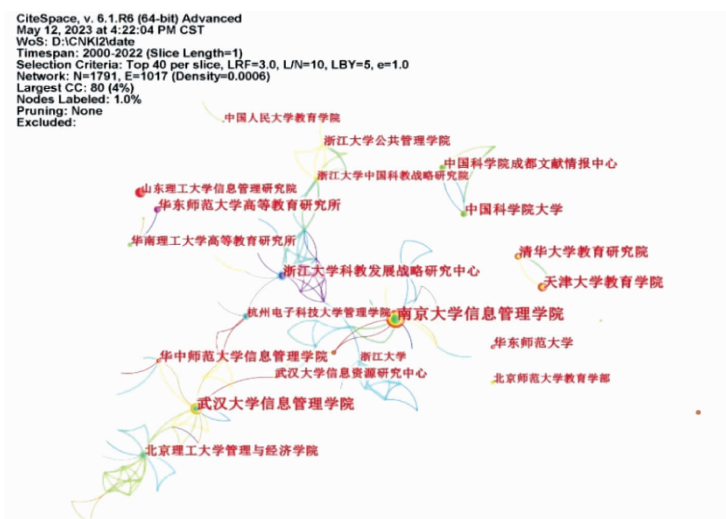


图2 2000—2022年学科交叉研究机构合作共现图

从空间特征来看,研究机构合作存在邻近性特点,同一地区、地理位置相近的几所高校或同一高校的不同组织机构更容易形成合作关系,如武汉大学信息管理学院、武汉大学信息资源研究中心、华中师范大学信息管理学院等之间形成的合作团体。但从机构整体来看,机构合作密度值仅为0.000 6,多数机构处于游离状态,说明我国学科交叉研究机构合作结构松散,合作关系有待加强。从机构发文量和所处位置来看,发文机构及其合作关系具有地域性特点,在研究机构合作共现图中,字体越大的机构发文量越高,南京大学信息管理学院以22篇发文量位列榜首,排名靠前的还有武汉大学信息管理学院(17篇)、华中科技大学教育科学研究院(16篇)、天津大学教育学院(14篇)、清华大学教育研究院(13篇)等。由此可以看出,发文量较高、合作较为密切的研究机构主要集中在教育资源相对发达的城市。总之,我国学科交叉研究的深度和广度受到教育资源限制,研究机构间跨地域、跨学校、跨院系类别的合作需要进一步加强。对作者发文量进行可视化分析能够清晰展示研究领域的领军人物及研究群内的合作关系。选取节点类型为“Author”,其他条件选择不变,选取发文量排名前10的作者生成发文量统计表,如表1所示。

表1 2000—2022年学科交叉研究作者发文量排序

序号	作者	作者机构	发文量
1	李长玲	山东理工大学	18
2	刘仲林	中国科学技术大学	14
3	邹晓东	浙江大学	13
4	张伟	浙江大学	10
5	陈艾华	浙江理工大学	10
6	焦磊	华南理工大学	10
7	杨连生	大连理工大学	10
8	文少保	西华师范大学	7
9	荣国阳	山东理工大学	7
10	刘凡丰	复旦大学	7

从作者合作密度来看,密度值仅为0.000 7,中介中心性小于0.01,作者中心性未显示,说明作者彼此之间影响不大,在研究过程中仍处于相对独立状态,仅有少数规模化较小的研究团体。从发文量和研究内容来看,该领域发文量特别大的学者还未出现,发文量最高的是山东理工大学的李长玲(18篇),排名靠前的还有中国科学技术大学的刘仲林(14篇),浙江大学的邹晓东(13篇)。在研究内容上,学者们主要对学科交叉建设的理

论基础进行探讨,如刘仲林主要研究学科交叉门类设置^[6],李长玲主要研究学科交叉对知识管理与科学评价的影响^[7]。当前,我国研究学科交叉的学者数量较多且分布广泛,但作者之间合作不密切,学科交叉领域出类拔萃的学者较少,急需构建一批学科交叉学术共同体以及培养一批专业的交叉学科带头人。

3 学科交叉研究热点分析

3.1 学科交叉研究热点:关键词共现分析

研究热点代表该研究领域在一段时间内数量较多且内在联系较强的学问或者专题,是该领域内最具有发展潜力、最先进的主题^[8]。使用CiteSpace软件运行样本文献关键词共现功能,生成关键词共现图谱,对出现频次排名前20的关键词及其中心性进行统计,如表2所示。

从关键词频次及内容来看,排名前3的分别是跨学科教育、交叉学科、学科交叉,这些关键词出现时间靠前,而核心素养、新工科、新文科这些关键词出现时间较晚,中心度和频次都很低,说明广度较高的关键词出现次数较多,时间较早且中心度较高,而范围小,内容细化程度高的关键词出现频次较低且年份较晚。从关键词内容来看,一类主要集中在学科建设方面,代表关键词有学科建设、跨学科、新工科、新文科等,以及学科建设中的各要素,如教学改革、课程体系等,主要内容在于探讨学科交叉背景下教育模式创新机制建设。另一类以人才培养为主,代表关键词有人才培养、核心素养、博士生、创新能力等,着重探讨如何通过学科交叉实现人才培养目标。结合关键词频次特征以及关键词内容,可以了解我国学者在学科交叉领域内的研究内容由开始的宏观视角逐步转向微观视角,这是一个由表及里的过程,侧面看出我国学科交叉研究取得了进步,研究开始由整体泛化走向更加专业化和系统化。

3.2 学科交叉研究热点主题:关键词聚类分析

为进一步分析热点关键词内容,反映学科交叉研究的主题,在关键词共现图谱基础之上,通过LLR算法产出聚类名,生成关键词聚类图谱。其中模块值 $Q=0.658\ 2>0.3$,聚类结果显著,聚类平均轮廓值 $S=0.938\ 6>0.5$,聚类结果具有很强的信服度,由此推断出聚类结果具有合理性。选取前9名聚类生成学科交叉关键词聚类时区图,如图3所示,通过进一步归纳分析,将我国学科交叉

研究热点划分为以下五个主题。

表2 2000—2022年学科交叉关键词及其中心性统计

序号	关键词	中心性	频次	年份	序号	关键词	中心性	频次	年份
1	跨学科教育	0.45	356	2000	13	高校	0.01	17	2008
2	交叉学科	0.22	201	2000	11	学科	0.02	16	2000
3	学科交叉	0.28	196	2001	12	创新能力	0.01	14	2002
4	人才培养	0.04	42	2004	14	创新	0.01	13	2004
5	学科建设	0.02	36	2001	15	美国	0.01	13	2008
6	协同创新	0.01	22	2013	16	知识整合	0	11	2017
7	核心素养	0.02	21	2018	17	新文科	0	10	2021
8	新工科	0.01	20	2019	18	交叉科学	0.01	10	2000
9	学科研究	0.02	19	2002	19	博士生	0.01	10	2001
10	培养模式	0.01	18	2006	20	教学改革	0.01	9	2016

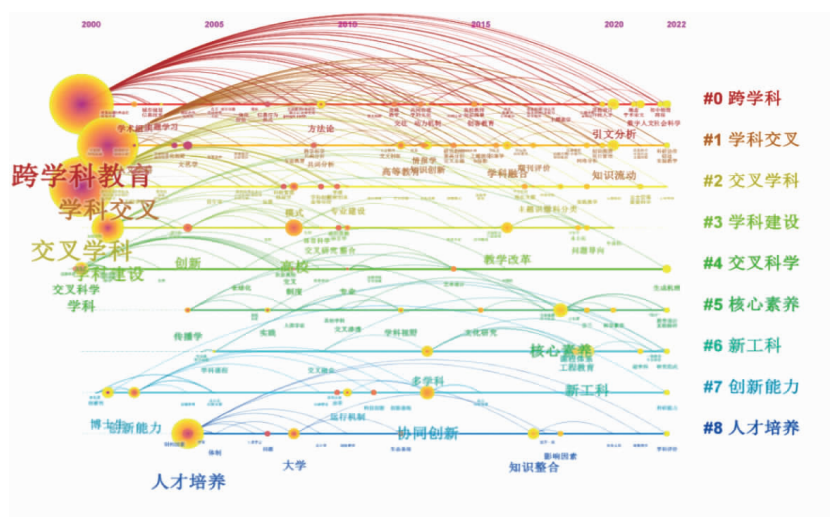


图3 2000—2022年学科交叉研究关键词聚类时区图

3.2.1 交叉科学

学科交叉是众多学科之间相互作用而交叉形成的理论体系,学科交叉进一步发展从而产生交叉学科,众多交叉学科构成了交叉科学,交叉科学具有区别于传统科学的突出特点,具有整合性、远缘性、宜人性等特征^[9]。交叉科学包含的高频关键词有学科交叉、交叉学科、相对独立性、理论思考、组织协作等。有学者对交叉科学的测度理论进行研究,揭示了现有指标在基本特征与理论来源维度中的分布情况^[10],也有学者从高等教育学科专业的口径、门类、横向联系等角度探索我国交叉科学发展滞后的原因^[11]。从研究现状来看,国内学者对交叉科学的研究方面早期主要以直观现象分析和经验描述为主。然而,随着时间的推移,交叉科学运行机制、科学化的测量指标、评价体系

等有利于推进交叉科学应用进程的内容逐渐成为学术界共同关注的热点研究问题。

3.2.2 新工科

新工科主题包含的高频关键词有课程体系、产教融合、校企合作、课程思政等。从中共十八大开始,我国经济进入新时代,新经济具有智能化、互联网化和数字化三大特征,这就要求未来学科专业要培养出工程实践能力、创新能力强且具备国际竞争力的高素质复合型人才。新工科是在新经济的发展下,应对传统工程人才面临的新挑战而产生的。工业4.0时代的到来,致使传统工科专业在人才培养上的弊端日益显露,现有的工科专业无法满足社会发展对高技术创新型、实践型人才的需求。在新工科建设背景下,探究如何利用学科交叉培养新工科创新型人才成为研究的热

点,元均雷等依据学科交叉拔尖型创新人才的培养要求,针对学科交叉型博士的选拔方式、培养方案、制度建设和导师团队组建提出了合理化建议^[12]。马庆禄等对新工科人才培养体系进行探究,以未来交通信息产业化发展为时代背景,分析了创新创业知识、创新创业环境、学科竞赛和科研成果推广对培养新工科人才创新能力、实践动手能力的重要作用^[13]。从研究现状来看,新工科的研究内容主要停留在对其价值的肯定、实施现状的描述以及实施路径的理论探索和案例分析等方面。

3.2.3 学科建设与人才培养

人才培养是学科建设的“题中之义”,与学科建设是互为表里、一体两面的关系^[5]。知识的更迭速度以及社会对知识综合的要求不断提高,导致传统的以“学科为中心”的大学学科体系不能适应未来社会发展要求,当下学科建设最迫切的就是遵守学科知识生产逻辑以及社会要求,营造出有利于学科交叉、聚集的内部运行机制,这也是学科未来的发展走向^[14]。在人才培养方面,创新型人才培养是时代的要求,而学科交叉为人才培养提供更加广阔的研究视野、全面的知识基础、综合化的学习环境,能够培养出具有国际化、综合化、市场化的复合型创新人才^[15]。因此,建设一流学科,提高知识生产效率,培养高素质创新型人才的关键方法是推进学科交叉,发展交叉学科。

3.2.4 创新能力培养

创新能力培养主要包括协同创新、高校科研团队、本科拔尖创新人才等关键词。创新是一个国家和民族发展的源泉和动力,培养创新人才是高水平大学的根本任务,与国外高水平大学相比,我国高校培养的人才创新意识有待提高、动手实践能力还需增强,拔尖创新人才严重不足^[16]。面对创新人才培养困境,我国学者不断探索破解之路,发现学科交叉所具有的综合性、创造性、实用性和相对独立性的功能,对于创新人才培养具有显著效果。有学者提出通过实施双导师制,搭建跨专业、跨学科、跨院系协同创新平台等措施来实现高校内部协同创新^[17]。黄勇荣等将实施跨学科招生、构建跨学科课程体系、强化导师跨学科指导能力等作为帮助研究生形成多角度认知方式和开放性思维、培养创新意识的重要途径^[18]。国内学者对学科交叉培养创新人才的作用给予了极大肯定,并提出具体的实施路径,但是这些讨论大多

停留在理论探讨上,相关的实证研究较少,学者们应该加快对学科交叉培养创新人才的实证探究。

3.2.5 核心素养

学生核心素养的培养已成为世界各国教育发展的共识,我国学者在探讨学生核心素养培养的过程中把学科交叉教育作为重要途径。核心素养理念提出要把教育的目标由单一的学科知识转向为适应学习者终身发展的能力和品格等综合性目标^[19]。学科交叉在于打破学科界限,把学科之间的知识、方法、资源等要素进行整合,目的也是培养学习者多维思维、综合知识应用能力、复杂问题解决能力等核心素养理念强调的高层次能力^[20]。因此,整合各类课程资源、构建跨学科课程体系成为培养学生灵活性思维、复杂问题解决能力的重要途径。

4 学科交叉研究趋势分析

4.1 学科交叉研究关键词时区共现分析

在学科交叉研究关键词聚类图基础之上,点击“Timezone View”生成学科交叉研究关键词时区共现图,如图4所示。关键词时区共现图可清晰地展示该领域的热点随时间变化的趋势特征,总体来看,整个网络呈现很强的关联性,学科交叉研究热点随时间演进趋势呈现三大阶段式特征。

第一个阶段(2000—2008年):这是处于我国学科交叉理论的探索阶段。该阶段出现的关键词有学科交叉、交叉学科、学科建设、人才培养等,关键词总量较少,说明学科交叉建设对学科建设和人才培养的积极作用得到了学者们的关注,但由于受政策、科学技术、经济等因素影响,学科交叉未受到普遍关注,针对学科交叉的研究视角较为宏观。从节点大小与共现关系来看,这个时期出现的关键词节点较大,表明这些关键词在整个研究过程中影响较大,并且这些关键词节点与后期诸多节点具有共现关系,说明这些关键词为后续研究奠定了深厚的理论基础。

第二个阶段(2009—2015年):这个时期学科交叉研究内容的深度和广度不断增加,研究内容偏向于高校学科交叉建设。2009年,《学位授予和人才培养学科目录设置与管理办法(2009)》将“交叉学科”纳入学科目录,并规定学位授权单位可在获得授权的一级学科下自主设置交叉学科作为二级学科。高校受到政策鼓励加快交叉学科建设步伐,学者的研究目光也紧跟政策导向,研究视

角从学科交叉建设的整体宏观规划逐步转变到高校交叉学科专业建设、管理制度创新、教学模式改革等层面,研究热点有大学模式、专业整合、专业建设、协同创新等。

第三个阶段(2016—2022年):这个阶段学科交叉研究成果呈现爆发式增长,该阶段学科交叉研究具有以下几个特征。一是研究内容的多元化,出现了新的研究聚焦点,如新工科、核心素养、

知识整合、期刊评价等。二是研究视角更加微观,高校学科交叉建设进入更加微观层次,跨学科体制机制建设不断深入,出现学科分类、课程设计、教学改革等热点。三是研究内容更加科学化。随着数字化科学技术的不断进步,2016年以后,出现了引文分析、知识流动、生成机理、主题识别等需要科学技术辅助研究的热点。

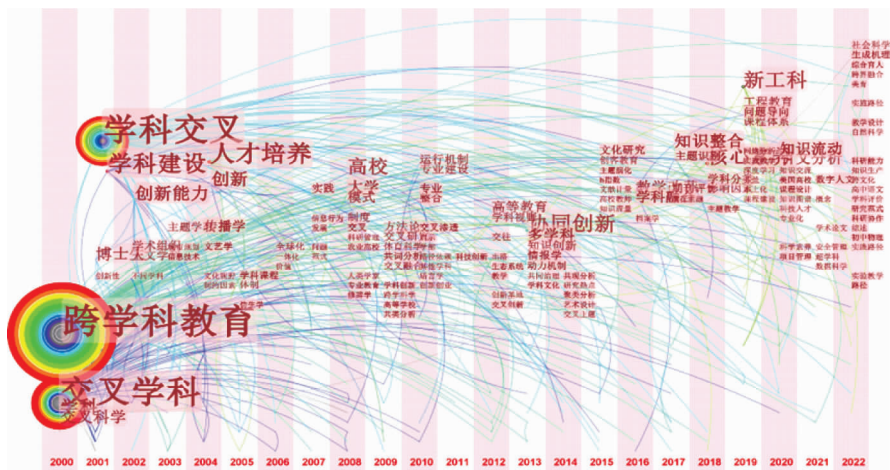


图 4 2000—2022 年学科交叉关键词时区共现图

4.2 学科交叉研究关键词突现分析

关键词突现可以帮助研究者快速了解某一领域的关键词在特定时间段内的突出表现,反映一段时间内的研究趋势和前沿。在关键词聚类图基础之上,点击“Control Panel”,再点击“Burstness”,将“ γ ”值设置为 0.5,“Minimum Duration”设置为“1”,共生成 25 个突现词,选取具有代表性的前 20 个突现词制成学科交叉关键词突现图,如图 5 所示。

从图5可知,“学科研究”“学科”和“创新”出现时间最早,其中“学科研究”与“创新”两者的突现值较高并且突现时间较长,说明两者在学科交叉领域的受关注度和重要程度较高,极有可能以另一种形式成为未来学科交叉领域的研究热点。2007年以后,“制度创新”“高校”“协同创新”和“教学模式”成为学科交叉研究突现词,2008年《加强特色专业建设的指导意见》、2010年《国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010—2020年)》等相关政策的颁布推动了学者对高校专业建设和结构优化等方向的研究。2012年5月《高等学校创新能力提升计划》正式启动,“协同创新”作为该计划的重点任务成为学科交叉的研究

热点,学者将高校人才培养模式和教学改革作为推进协同创新的切入点,对高校管理制度、资源配置、科研组织形式等内容展开研究。此外,由“协同创新”的突现值和“教学改革”的突现时间可以推断,“协同创新”和“教学改革”仍然是未来一段时间内学科交叉研究的前沿。2016年以后,学科交叉突现词在内容上逐渐呈现多维化,在学科建设上,学科交叉作为科学和教育发展的必然趋势,是一流学科建设的重要途径。一流学科建设以“新工科、新医科、新农科、新文科”建设为重要标志,学者们对“四新”学科建设所涉及的课程体系、教学方式、师资建设、实践训练等内容进行研究,“人工智能”和“工程教育”突现词的出现,不仅说明新工科建设备受学者关注,还揭示了学科交叉的研究前沿。在人才培养上,“核心素养”突现值为6.74,突现时间持续到现在,说明该关键词在未来依然是学科交叉研究热点。在研究方法上,随着科学计量方法的不断成熟,运用科学计量方法对交叉学科成果进行测量成为掌握其发展规律的重要手段,“多学科”“知识流动”“引文分析”成为该领域的前沿话题。

Top 20 Keywords with the Strongest Citation Bursts

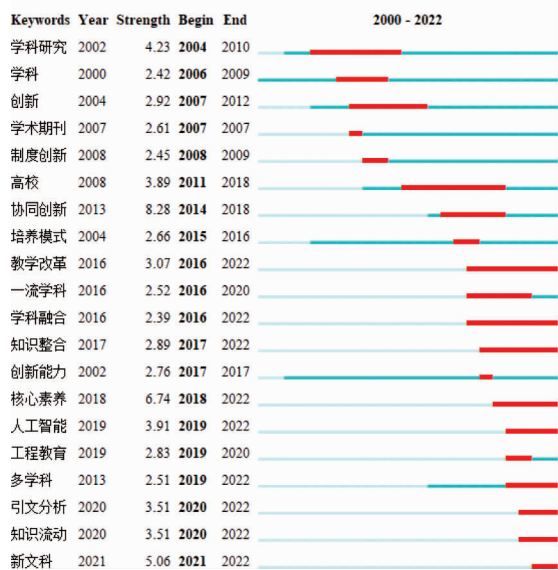


图5 2000—2022年学科交叉关键词突现图

5 研究总结与趋势展望

5.1 研究总结

一是发文量的增长变化与研究内容受到国家政策影响,学科交叉领域发文量峰值与关键词突现时间往往出现在有关学科交叉建设的重要政策颁布之后。在未来学科交叉建设过程中,学科交叉政策制定要结合时代发展要求,精准定位学科交叉建设目标,为学科交叉研究指明方向。

二是我国学科交叉研究机构之间、作者之间联系并不紧密,国内缺少典型的学科交叉研究团队,学科交叉领域学术共同体建设势在必行。学科交叉研究问题的复杂性决定了学术共同体建设的必要性与重要性,学科交叉共同体的形成有利于形成专业化团队,提高研究人员整体素质、形成学术研究共识,进而扩大研究成果的国际影响力^[21]。在研究过程中,学者们需要具有团队意识,政府和高校要为学术交流合作提供充足的资金和政策支持。

三是理论研究与实证研究步伐不一致。当前,我国学者对学科交叉的研究偏向于应用层面,迫于现实社会需要,过于追求交叉学科的专业设置。在平台建设过程中,忽视对学科交叉基础理论知识的创新,过分注重学科交叉应用研究而忽视其发展过程中的可操作性与适应性,导致学科交叉研究走向盲目性发展,产生资源浪费的情况,同时基础理论研究成果也无法满足现实需求^[22]。因此,在未来学科交叉研究中,基础理论研究与应用研究应实现协调统一的探索。

四是宏观研究领域有待拓宽,微观研究视角有待深入。国内学科交叉研究总体呈现出宏观研究较为欠缺,微观研究有待深入现状^[23]。如,在宏观上有关学科交叉的概念内涵还未进行统一,微观上学科交叉多数研究内容流于表面,可操作性不强,缺少针对高校和院系落实学科交叉教育的方法指导。在未来学科交叉研究过程中,学者们要把研究目光落到实处,以更加宏观性、整体性的眼光看待学科交叉建设,深入实地,发现学科交叉建设过程中的实际问题。

5.2 研究趋势展望

5.2.1 交叉学科的生成机理与分类研究

2021年11月,《交叉学科设置与管理办法(试行)》的颁布将促进一批交叉学科的建成,但后续对交叉学科的管理监督、政策支持、成果归属等现实问题的解决还需依赖于对交叉学科的类型划分,而探究交叉学科的生成机理、理清交叉学科的知识交互特征是对交叉学科作出分类的首要环节。目前,我国高校交叉学科建设已取得很大进展,但始终形式大于内容,存在学科边界模糊、标准不一的问题,出现基础学科交叉频次和重要程度低于应用学科的现象^[24],其根本原因在于高校对交叉学科认识存在偏差,缺少对交叉学科形成条件和发展规律的清晰认识。交叉学科的形成是多个单一学科经过不断重组建构的动态过程,探究交叉学科生成机理有利于深化对交叉学科与其他学科之间的关系、学科发展过程、学科组建方式等问题在理论上的解释,从而促进高校交叉学科科学化布局、学科建设的内涵式发展^[25]。另外,科学计量方法被广泛应用于高等教育研究中,利用数据分析技术对学科交叉知识流动特征、学科知识整合方式进行分析,成为当前学科交叉研究中更加科学化、便利化手段。

5.2.2 数字化技术赋能“四新”学科建设

“四新”学科建设是当前高等教育改革的热点话题,“四新”学科建设的突出特征之一就是推动现代信息技术融入不同学科知识系统和实践问题解决过程,培养能够运用人工智能知识支撑引领新文化、新经济、新业态发展的复合型创新人才。随着人工智能、大数据等数字化技术水平的进一步提高,数字化技术将继续推进“四新”学科建设与革新。一方面“四新”学科的育人目标、价值诉求、知识体系等内容将随着新技术的不断发展进行调整与改革,学者要以更加敏锐的洞察力

来预判未来科学技术应用走向,以便推进新学科建设和原有学科的转型升级。另一方面,新技术具有开放性、交互性、跨时空性特点,为高校“四新”人才培养与管理提供更加便利的手段,在支撑学科育人方式全面变革与教育学习治理模式变革上具有重要作用,《教育部2022年工作要点》中提出要实施“数字化教育战略行动”,积极发展“互联网+教育”,通过构建基于数据的教育治理新模式、健全教育信息化标准规范体系等措施赋能未来教育^[26]。科技发展日新月异,如何紧跟科学技术发展步伐、及时调整人才培养模式、借助科学技术手段赋能复合型人才培养是当下和未来的研究热点。

5.2.3 学科交叉评价体系构建研究

学科交叉具有多学科性,传统的评价方法迁移到交叉学科科研评价时,往往会出现“水土不服”现象。构建学科交叉特有的激励措施和公平的成果评定方法有利于推动高校学科建设和人才培养的积极性和创造性,实现“双一流”高校建设目标^[27]。学科交叉评价体系较为庞大,从学科交叉评价对象来看,宏观上包括交叉学科建设成效评价、人才培养质量评价等,狭义上包括学科交叉科研成果评价、课程质量评价、导师队伍建设评价、科研团队绩效评价等。当前已有学者运用引文分析法来构建学科交叉期刊影响力模型,同时借助层次分析法构建学科交叉研究生评价指标,但由于学科交叉融合本身具有高度的复杂性和多样性,因此学科交叉评价指标体系的确立以及评价数据的梳理分析都比较困难。当前国内学者对学科交叉评价的研究多数处于理论倡导阶段,标准化、多维化、系统化的学科交叉评价指标体系和数据处理方法还未确立,随着交叉学科建设的不断推进以及未来科学技术发展对学科交叉评价指标数据的技术支持,学科交叉评价体系依然是未来学科交叉的研究前沿。

5.2.4 研究生科研创新能力培养研究

2020年,习近平在全国研究生教育大会上指出,研究生教育在培养创新人才、提高创新能力、服务经济社会发展、推进国家治理体系和治理能力现代化方面具有重要作用^[28]。2020年10月,中共中央、国务院印发的《深化新时代教育评价改革总体方案》提到要加强对研究生科研创新能力和实践能力的考察。目前,我国单一化的研究生培养模式成为阻碍研究生创新思维产生和实践

能力提高的主要原因,而学科交叉所具有的交互性、整合性特点使其成为改革研究生培养模式的重要切入点。我国学者虽然围绕“构建学科交叉研究生培养环境、培养研究生创新能力”已经展开了广泛的论述,但实证化的研究产出较少、问题解决缺少整体视角,研究生创新能力政策的落实、培养模式的改革、培养过程监督、实施效果评价、创新能力测量等环节需要紧密配合和有效衔接。

5.2.5 培养学生核心素养的教学设计和实践路径研究

核心素养的培养已成为全球教育改革的重要概念,我国学者在学生核心素养培养上前期多借鉴国外先进教育理念,如,范兵等对日本跨学科教学案例进行分析,为我国教师在设计物理学跨学科教学方式提出合理化建议^[29]。但受传统教学模式的影响,我国核心素养课程设计中仍然存在对素养目标关注不够、教学思路整合性不足、实用性问题缺乏的现象^[30]。为解决核心素养课程难以落到实处的问题,2022年教育部印发《义务教育课程方案和课程标准》,要求增强课程的综合性、实践性,推动育人方式变革,并应注重培养学生的核心素养。此次课程的修订将推动以核心素养为核心、以解决问题为目标的新型学科交叉化教学组织形式的形成。

参考文献:

- [1] Committee on Facilitating Interdisciplinary Research, National Academy of Sciences, National Academy of Engineering, et al. Facilitating Interdisciplinary Research[R]. America: National Academies Press, 2004: 39.
- [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(2): 242-253.
- [3] 罗生全. 学科交叉的源动力与创新发展机制[J]. 南京社会科学, 2022(9): 140-146.
- [4] 刘意,龚蛟腾. 基于文献计量的基层图书馆研究成果分析[J]. 图书馆研究, 2014(1): 1-8.
- [5] 杨朔,张皓阳. 我国高校学科交叉培养研究生政策框架演进与优化[J]. 长春理工大学学报(社会科学版), 2022(2): 89-95.
- [6] 刘仲林,程妍. “交叉学科”学科门类设置研究[J]. 学位与研究生教育, 2008(6): 44-48.
- [7] 李长玲,支岭,纪雪梅. 基于中心性分析的学科期刊地位评价——以情报学等3学科为例[J]. 情报理论与实践, 2012(6): 49-53.
- [8] 陈仕吉. 科学研究前沿探测方法综述[J]. 现代图书情报技术, 2009(9): 28-33.

- [9] 王续琨.交叉学科、交叉科学及其在科学体系中的地位[J].自然辩证法研究,2000(1):43-47.
- [10] 熊文靓,付慧真.交叉科学测度理论、进展与展望[J].图书情报工作,2022(21):132-144.
- [11] 汪凯,王云峰.二十世纪末期我国交叉科学困境的探析——基于高校学科专业视角[J].高教探索,2018(2):35-40.
- [12] 亓钧雷,从保强,宋晓国,等.“新工科”背景下基于学科交叉的拔尖人才创新能力培养模式研究[J].机械设计,2023(1):155-160.
- [13] 马庆禄,任其亮,陆百川.面向交通信息产业的“新工科”人才培养模式与实践[J].当代教育理论与实践,2018(3):58-62.
- [14] 宣勇,张鹏.走出学科危机:教育现代化进程中的大学学科建设[J].华东师范大学学报(教育科学版),2021(3):48-58.
- [15] 赵云云.交叉学科与创新人才培养的关系研究[J].黑龙江高教研究,2010(11):123-125.
- [16] 周济.注重培养创新人才 增强高水平大学创新能力[J].中国高等教育,2006(S3):4-9.
- [17] 张宁,陈伟,张园.协同创新视阈下的高校创新人才培养[J].中国成人教育,2015(2):31-33.
- [18] 黄勇荣,蒋婷婷,刘楚珂.论研究生科技创新能力的培养——跨学科的观点[J].黑龙江高教研究,2016(11):82-84.
- [19] 李军,吴欣歆.ALPHS课程:基于核心素养发展的特设课程[J].教育科学研究,2018(2):71-75.
- [20] 闫志明,李美凤,孙承毅,等.面向核心素养的教学设计反思与进路[J].中国电化教育,2020(12):105-111.
- [21] 兰国帅.国际教育技术研究前沿热点知识图谱建构研究——基于十八种SSCI期刊1960—2016年文献的可视化分析[J].现代远距离教育,2017(3):57-76.
- [22] 吴玥.中国交叉科学研究的发展与对策[D].合肥:中国科学技术大学,2022:58-59.
- [23] 章成志,吴小兰.跨学科研究综述[J].情报学报,2017(5):523-535.
- [24] 李永刚,梁伟.我国自主设置二级交叉学科的支撑学科关联现状与特征研究[J].国家教育行政学院学报,2023(3):70-79.
- [25] 冯英,张卓.高校交叉学科的发展机理与教育实践逻辑——基于混沌理论的分析视角[J].北京师范大学学报(社会科学版),2022(3):120-127.
- [26] 教育部.教育部2022年工作要点[J].中华人民共和国教育部公报,2022(5):11-21.
- [27] 蒋琬,王慧,张慧敏,等.高校学科交叉评价与激励的政策研究[J].天津大学学报(社会科学版),2022(4):342-348.
- [28] 胡浩.习近平对研究生教育工作作出重要指示强调 适应党和国家事业发展需要 培养造就大批德才兼备的高层次人才[N].中国教育报,2020-07-30(01).
- [29] 范兵,蔡亚璇,熊建文.核心素养视角下日本跨学科实践案例分析[J].物理教师,2023(4):39-42.
- [30] 李俊鹏,魏洁.基于物理学科核心素养的单元教学设计现状分析[J].物理教师,2021(1):29-34.

Current Status, Hot Spots and Prospects of Interdisciplinary Research: Visualization Analysis of CiteSpace Based on CNKI Database

RAO Wuyuan, YANG Luoyu

(Education Development Research Institute, Nanchang University, Nanchang 330031, China)

Abstract: Promoting interdisciplinary construction has become a consensus among world-class universities. Using CiteSpace software to visualize and analyze the current status, hotspots, and trends of interdisciplinary research in China, the research overview of this field is vividly and objectively presented in order to provide research breakthroughs and innovation points for future interdisciplinary research. The content of interdisciplinary research in China is influenced by current events and policy orientations, and the cooperation structure between research institutions and authors is very loose. In the future, interdisciplinary research hotspots will move towards more scientific and structured content such as generation mechanisms, digital empowerment, and evaluation systems. Policy guidance and support, macro research perspectives, and diversified research methods have become necessary supporting conditions.

Key words: interdisciplinarity; visual analysis; frontier trends; CiteSpace

(责任校对 龙四清)