

基于 CNKI 的 GIS 融入中学地理教育文献计量分析

何彤 王雅婕 姚付龙*

伊犁师范大学 资源与环境学院, 新疆 伊犁 835000

[摘要]文章以中国知网的 512 篇文献为研究对象, 利用 CiteSpace 对发文量、发文机构和关键词进行分析, 探究了 GIS 融入中学地理教育的研究状况和演化趋势。研究表明, 设计教学案例、培养学生地理实践力及提高教师 GIS 素养是现阶段的热点; 未来将更加关注以 GIS 培养地理核心素养应用策略的研究。同时, 还要加强高校与中学间的合作, 优化中学 GIS 教育教学评价方式。

[关键词]GIS; 中学地理; CiteSpace; 文献计量分析

DOI: 10.33142/fme.v6i1.14981

中图分类号: G521

文献标识码: A

Bibliometric Analysis of GIS Integration into Middle School Geography Education Based on CNKI

HE Tong, WANG Yajie, YAO Fulong*

School of Resources and Environment, Yili Normal University, Yili, Xinjiang, 835000, China

Abstract: This article takes 512 articles from China National Knowledge Infrastructure as the research object, and uses CiteSpace to analyze the publication volume, publishing institutions, and keywords, exploring the research status and evolutionary trend of integrating GIS into middle school geography education. Research has shown that designing teaching cases, cultivating students' geographical practical skills, and improving teachers' GIS literacy are currently hot topics; In the future, more attention will be paid to the research of application strategies for cultivating geographic core literacy through GIS. At the same time, it is necessary to strengthen cooperation between universities and middle schools, and optimize the evaluation methods for GIS education and teaching in middle schools.

Keywords: GIS; middle school geography; CiteSpace; bibliometric analysis

引言

GIS (Geography Information System, 地理信息系统) 作为专门的地理空间数据分析技术, 能够将教材中的文字描述和二维地图以直观形式呈现, 对于中学生具有激发学习动机、培养学习兴趣、树立空间概念等特殊优势。1998 年, 我国高校正式设立 GIS 专业, GIS 在高等教育领域蓬勃发展, 在中等教育阶段的应用开始萌芽。此后, GIS 融入中学地理相关领域的研究逐渐受到关注, 发文量逐年增长, 但还缺乏对该领域研究现状的整体把握和趋势评估的分析。文献计量分析是基于数理统计的方法来定量和描述某领域发展趋势, 通过对文献标题、摘要、关键词和年度发文量等的统计, 定量和定性分析科学成果产出和研究的趋势。^[1]为此, 本文于中国知网 (CNKI) 整理了自 2000 年以来关于 GIS 融入中学地理教育的期刊和学位论文, 利用 CiteSpace 可视化功能分析该领域的研究现状, 探究今后研究的演化趋势。

1 研究设计

1.1 数据来源

中国知网作为本次研究的数据源, 从中获取 2000-2023 年间的相关文献。主题为“GIS*(中学地理 OR 高中地理 OR 初中地理)”, 检索到学术期刊 167 篇, 学位论文 269 篇, 会议 2 篇, 共 545 篇。根据文献标题和摘

要部分对检索出的文章进行筛选, 人工剔除无效文献, 最终将 512 篇文献作为研究数据。

1.2 研究工具与方法

CiteSpace 是基于 Java 语言环境开发的一种信息可视化分析软件, 能够体现某研究领域的发展过程, 用系列可视化图谱反映发展趋势, 是文献计量分析的重要工具。^[2]本文使用 CiteSpace 6.3.R1 版本, 将 521 篇文献的 Refworks 格式导入 CiteSpace 进行数据转换, 结果作为可视化分析的数据。节点类型先后选择机构和关键词, 为使共现结果更加清晰, 勾选 Pathfinder 和 Purning sliced networks 进行数据精简, 生成相应的共现图谱; 采用对数似然算法 (LLR) 进行关键词聚类, 聚类参数设置为 K, 生成关键词聚类图谱和关键词突现图, 直观解析该研究领域的发展变化。

2 现状概述

2.1 发文量分析

发文量的统计能够体现在某一段时间学者们对该研究领域的关注程度。利用 CiteSpace 对文献发布时间进行解析, 经过去重操作过滤 3 篇文献, 结合 MATLAB 软件绘制年发文量分布图, 如图 1 所示。从 2000 年的 2 篇到 2023 年的 36 篇, 除个别年份外, 发文量逐年增加, 2016 年的 45 篇达到峰值, 整体呈现的上升趋势对应时代发展的需

要和政策颁布的影响，但发文总量较少。

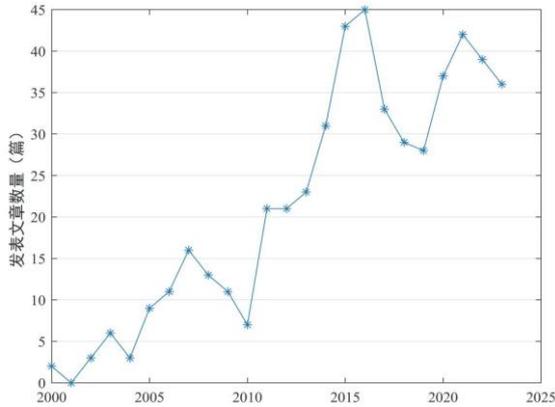


图 1 GIS 融入中学地理教育研究年发文量分布图

2.2 发文机构分析

CiteSpace 生成的合作共现图谱中，节点大小代表发文量的多少，节点之间的连线反映合作关系，节点颜色表示年份。^[2]图 3 是对发文机构的统计分析，生成 287 个节点和 224 条连线。其中，发文机构两两合作的有 26 组；多机构合作的有 12 组；以华东师范大学为中心的 29 所高校学术联系最为紧密；剩余大部分机构多单独发文，未形成整体交流。从文献类型上看，学位论文发表数量大于期刊；从机构类型上看，高校论文发表数量大于中学。其中，华东师范大学发文 15 篇居第一，其次是华中师范大学、内蒙古师范大学和福建师范大学，发文量均大于 10。

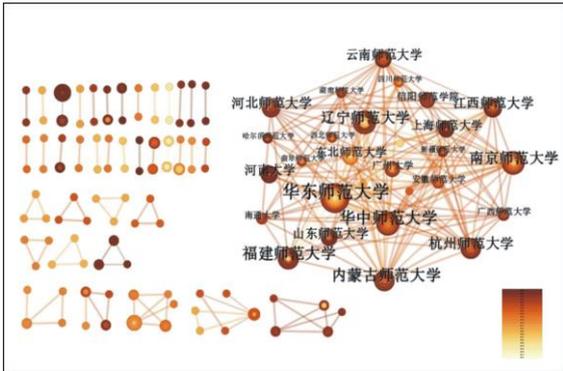


图 2 发文机构共现图谱

3 热点与趋势分析

3.1 GIS 融入中学地理教育研究热点

关键词共现图谱中，节点外部圈层颜色深浅代表该关键词的中心度高低；节点间线条的粗细和颜色深浅与关键词之间亲疏一致。对关键词进行可视化分析，共生成 264 个节点，962 条连线，调整关键词共现图谱，结果如图 2 所示。图中可以看出“地理教学”“高中地理”“3S 技术”“中学地理”“教学设计”“信息技术”等节点直径较大，外部圈层颜色较深，说明表中关键词是 GIS 融入中学地理教育研究的相关热点。统计频次大于等于 10 的关键词，见表 1。

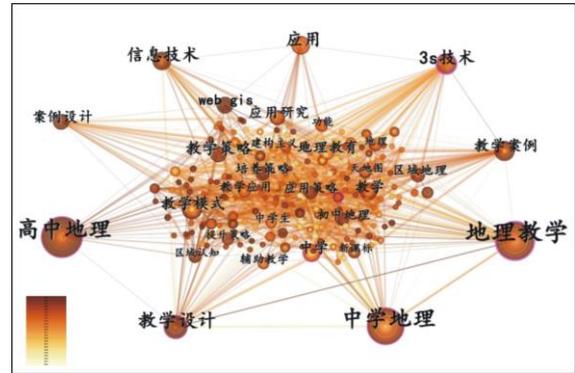


图 3 关键词共现图谱

表 1 频次 ≥ 10 的关键词

序号	关键词	频次	中心度
1	地理教学	64	0.23
2	高中地理	48	0.17
3	中学地理	43	0.18
4	教学设计	21	0.08
5	应用	16	0.01
6	3S 技术	16	0.24
7	信息技术	16	0.05
8	教学策略	13	0.02
9	教学案例	12	0.10
10	教学模式	12	0.06
11	教学	10	0.05
12	中学	10	0.12

为使可视化结果更加显著，采用关键词聚类分析，如图 4 所示，得到 9 个聚类标签。每个聚类标签中包含若干节点，聚类序号越小包含节点越多。聚类模块值 Q 为 0.5308 且大于 0.3，表明聚类结构显著；平均轮廓值 S 为 0.8478 且大于 0.7，说明聚类结果可信。^[2]整理每个聚类标签下包含的节点数、紧密程度和 LLR 算法下 n 个主要关键词，结果见表 2。关键词聚类的紧密度均大于 0.7，其中“提升策略”最大，与其他聚类联系最紧密，表明就 GIS 融入中学地理提升策略的研究贯穿始终。

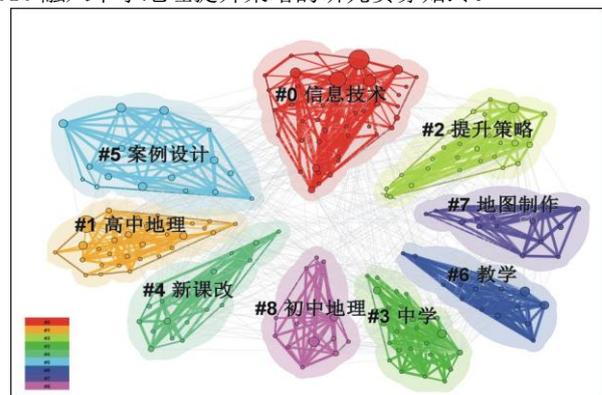


图 4 关键词聚类图谱

表 2 关键词聚类信息列表

聚类号	聚类名称	包含节点数	紧密程度	主要关键词
#0	信息技术	45	0.848	教学设计; 中学地理; 地理教学; 案例设计
#1	高中地理	31	0.769	Web GIS; 教材分析; 应用策略; 地图
#2	提升策略	31	0.962	新课标; 地理实践力; 高中地理教师; 影响因素
#3	中学	25	0.885	作用; 地图教学; 计算机
#4	新课改	19	0.812	地理信息技术(GIS); 教学改革; 地图素养; 优化
#5	案例设计	18	0.723	辅助教学; 区域地理; 教学策略; 空间分析能力
#6	教学	16	0.912	新教材; 案例; 对策; 问题
#7	地图制作	16	0.824	RS; Excel; Arc View GIS
#8	初中地理	15	0.863	应用; 欧洲西部; 新媒体; Web GIS; 故事地图

除去检索文献使用的关键词，依据关键词聚类结果，结合关键词共现图谱，可以将 GIS 融入中学地理教育的研究主题大致分为三类。

3.1.1 以地理信息技术 (GIS) 为手段培养学生地理实践力

地理实践力作为课程目标之一，要求学生在实验观测、野外观察过程中拥有基本的解决地理实际问题的心智品格和操作技能。具体表现为，在地理实验或实践中运用地理测量工具、掌握地图阅读和基本绘制，以及通过地理信息技术收集、处理和解决地理问题的能力。相较于传统的地理工具，地理信息技术具有更加方便快捷、准确高效的优势，并且掌握基本地理信息技术也是时代进步和社会发展的要求。因此，利用 GIS 技术培养中学生地理实践力成为许多学者的研究方向。例如，汪玲等改变传统教学模式，以城市建筑日照为主题，利用 ArcGIS 设计实验，在解决实际生活地理问题中培养学生地理实践力。^[3]不少学者注意到 GIS 技术能够克服传统教材资源时效性差和缺乏交互性的缺点，以及培养学生基础的地图绘制能力。例如，殷蒙蒙等探讨了 GIS 在中学地理地图教学中的应用，引导学生使用 ArcMap 绘制人口分布图。改变学生死记硬背知识的现状，以一种灵活轻松的方式让学生掌握知识。^[4]一些研究者会将 3S 技术综合应用在中学地理教学中。例如，孟祥锐等组织学生团队协作，利用 3S 技术开展野外实践教学。^[5]张鹏等采用案例教学，组织学生进行合作探究，将 3S 技术实践于中学教学。^[6]

3.1.2 以新课标为指引提升中学地理教师 GIS 素养

教师是教学活动的重要组成部分，新课标的颁布对受教育者提出更高质量标准的同时也要求教育者信息化素养的提升。有良好 GIS 素养的教师能够发掘新鲜的课程资源、创新高质量的教学模式以及促进地理学科的积极发展。早在

2006 年，姚晓军等通过分析 GIS 在中学的应用现状，指出教师素养是影响 GIS 在中学发展的主要原因。^[7]在我国中学 GIS 教育二十年的发展历程中，许多学者投入了研究，但目前中学 GIS 教育仍不完善，缺少能够有效运用 GIS 工具开展教学活动的教师。^[8]GIS 技术专业性强，一线地理教师需要进行系统培训，才有在教学中应用 GIS 的意识和能力。因此，刘文新等提出培养将来成为地理教师的师范生的 GIS 素养，以期成为全方位符合未来发展的中学地理教师。^[9]

3.1.3 以案例设计为主探讨 GIS 应用的教学策略

关键词聚类分析的结果表明，许多研究以教材内容为切入点，围绕具体案例设计教学活动，探索 GIS 融入中学地理教学的方法和模式。例如，刘华以“中国的气温分布”为主题，开展基于 GIS 等思维可视化工具的初中地理教学探索。^[10]袁海红围绕应急避难中最佳路径选择的案例，将防灾减灾的理论和实践通过 GIS 技术有机结合，使学生掌握 GIS 在防灾减灾中的应用。^[11]由于地理科学具有地域性，乡土地理为开发课程资源提供了丰富的素材，以特定区域的地理现象为案例，让学生增强家乡认同感和归属感的同时学习与生活有关的地理知识。例如，王倩等利用 GIS 技术加工乡土地理资源，将理论知识与生活实际相结合，降低知识的接受难度，促进学生的有意义学习。^[12]整理有效文献中涉及到的教学案例，统计 GIS 在教材中常见切入点见表 3。

表 3 GIS 融入地理教学切入点列表

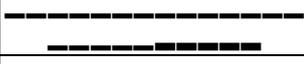
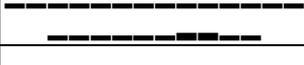
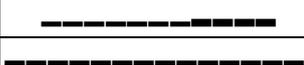
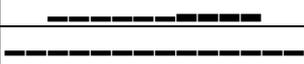
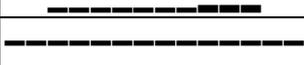
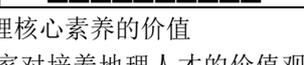
自然地理	自然灾害、地貌类型、气候分布、降水和气温分布等
人文地理	城镇化、农业工业区位、人口分布、交通、土地利用类型等

3.2 GIS 融入中学地理教育研究趋势

关键词突变是指某关键词在短期内受到频繁关注的现象，这表明围绕该关键词的研究成为近期热点，反映研究趋势。将参数设置为 0.5，得到 2000 至 2023 年 GIS 融入中学地理教育研究领域的突现关键词 13 个，如图 5 所示。其中“应用策略”“案例设计”“核心素养”“教学设计”“高中地理”在 2020 年左右突现，并且关注热度持续至今。以此推测 GIS 融入中学地理教育的热点趋势。

表 4 突现强度最大的 13 个关键词

关键词	突现强度	突现区间	2000-2023
中学	2.31	2005-2010	
地理教育	2.48	2006-2015	
建构主义	2.11	2006-2015	
应用	2.3	2011-2017	
3s 技术	2.28	2015-2017	

关键词	突现强度	突现区间	2000-2023
功能	1.78	2015-2019	
应用策略	2.04	2019-2023	
教学策略	3.31	2020-2021	
提升策略	2.6	2020-2021	
案例设计	2.42	2020-2023	
核心素养	1.66	2020-2023	
教学设计	2.82	2021-2023	
高中地理	2.63	2021-2023	

3.2.1 注重 GIS 培养地理核心素养的价值

地理核心素养体现了国家对培养地理人才的价值观念、思维方式和实践能力的基本要求，自新课标提出后，受到地理学科研究的持续关注。依据聚类分析的结果，学者们发掘出 GIS 在培养学生地理实践力上的优势并展开大量研究，而 GIS 在培养学生人地协调观、综合思维和区域认知上的价值还未得到充分利用。借助 GIS 技术强大的功能，教师能够直观地向学生呈现各种地理信息，培养学生以区域的视角，综合各地理信息，全面地看待地理现象和解决实际问题，从而引导学生正确看待人地关系，培养综合性思维和形成区域认知。因此，在 GIS 结合地理核心素养方向上的研究将持续是一个热点。

3.2.2 关注 GIS 在中学地理应用策略的研究

一方面，现阶段研究多为具体教学中的案例设计，上位理论的研究还不成熟。要明确 GIS 在中学教育中的定位，为 GIS 在中学地理教学实施途径提供理论支持和指导。另一方面，理论应用于实践的方式也值得探讨。GIS 技术专业性强，教师要采用适宜学生发展水平的教学方法。在案例教学外，还要注重创设问题情景、开展多学科融合主题的实验活动、组织项目式学习等途径，以学生为主体，拓展 GIS 在中学地理应用策略。

4 结论

早期学者通过研究国内外先进地区基础教育阶段的 GIS 教育，比较分析了课程安排和教材等方面，对此进行批判吸收，^[13-15]为后续学者的研究奠定基础，而推进我国中学 GIS 教育的积极发展还任重道远。首先，从发文机构看，高校探究强度大于中学。中学一线教师有实践机会，高校研究侧重理论，中学与高校之间缺乏联系则会导致理论脱离实际，因此要注重中学和高校的合作。其次，从研究内容上看，多集中讨论 GIS 应用的教学策略和案例设计，缺少对教学效果评估方式和标准的研究，需要建立科学合

理的评价体系。第三，专业性较强的 GIS 工具对于中学教师相对陌生，要加强教师 GIS 技能培训。此外，市场上 GIS 软件种类繁多，功能各异，如何选择适合中学地理教学的软件也是一个值得思考的问题。

项目编号：本文系新疆维吾尔自治区大学生创新创业项目(项目编号：S202210764006)资助。

【参考文献】

- [1] 王崇德. 论文献计量学的测量[J]. 情报科学, 1988(1): 7-15.
 - [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] 汪玲, 唐榕, 蒋良群, 等. GIS 在高中生地理实践力培养中的运用[J]. 科学咨询(教育科研), 2020(8): 32-33.
 - [4] 殷蒙蒙, 张重阳, 闫琪. 浅析 GIS 在中学地理地图教学中的应用[J]. 中学地理教学参考, 2015(20): 41-42.
 - [5] 孟祥锐, 褚丽娟, 孟祥爽. 3S 技术在中学地理野外实践教学中的应用[J]. 中学地理教学参考, 2019(4): 26-28.
 - [6] 张鹏, 王鑫全. “3S”技术在中学地理教学中的实践[J]. 中学地理教学参考, 2016(14): 44-45.
 - [7] 姚晓军, 张富学, 孙美平. GIS 在中学地理教学中的应用刍议[J]. 四川教育学院学报, 2006, 22(10): 11-12.
 - [8] 刘文新, 崔东. 中学 GIS 教育实施的困境与对策[J]. 科教导刊, 2021(21): 160-162.
 - [9] 刘文新, 赵阳, 陈万基. 指向未来中学地理教师 GIS 素养培养的模式探讨[J]. 中学地理教学参考, 2023(17): 76-79.
 - [10] 刘华. 基于思维可视化的初中地理教学探索——以“中国的气温分布”一课为例[J]. 智力, 2023(25): 57-60.
 - [11] 袁海红. 基于 GIS 的高中地理防灾减灾教学案例设计——以应急避难最佳路径选择为例[J]. 教育现代化, 2019, 6(70): 206-210.
 - [12] 王倩, 郭敏, 张新玉. GIS 软件在乡土地理资源加工中的应用——以离堆山与古河道组合地貌等高线地形图制作与课堂试验为例[J]. 中学教学参考, 2022(1): 73-75.
 - [13] 许伟麟, 吕鸿斌, 方城. 台湾与大陆高中地理教科书中 GIS 教育的比较研究[J]. 地理教学, 2016(14): 23-25.
 - [14] 刘学梅. 大陆与香港高中地理课程中地理信息系统的思考[J]. 地理教学, 2013(8): 36-39.
 - [15] 吴近贤. GIS 在土耳其地理基础教育中的应用及启示[J]. 地理教学, 2015(3): 58-61.
- 作者简介：何彤（1999—），女，汉族，青海西宁人，硕士在读，伊犁师范大学，研究方向：学科地理教学；*通讯作者：姚付龙（1982—），男，汉族，山东临沂人，博士，副教授，伊犁师范大学，研究方向：学科地理教学和史前时期丝绸之路人地关系演化。