

小学 STEAM 教育的研究热点与发展趋势

——基于 CiteSpace 的可视化分析

王雪梅

淮北师范大学 教育学院 安徽淮北 235000

摘要: 小学阶段是培养学生创新意识的关键时期。随着 STEAM 教育的发展, 小学 STEAM 教育逐渐成为众多学者研究的热点。本研究以 2016-2020 年间中国知网数据库收录的 212 篇有关小学 STEAM 教育的相关文献为研究样本, 利用 CiteSpace5.4.R1 信息可视化软件, 分析我国小学 STEAM 教育的研究热点和发展趋势, 以代表性聚类标签和关键词为重点内容展开研究热点的讨论。以教育理念、教学模式、课程开发三方面展开发展趋势的讨论。针对小学 STEAM 教育的研究现状提出相应的改进建议。

关键词: CiteSpace; 小学; STEAM 教育; 可视化分析

STEAM 教育作为一种培养创造性人才的教育模式, 越来越多的国家投入其中并进行教育改革。作为一种运用跨学科融合的学习方式, STEAM 教育使学生在面对实际情境中的复杂问题时, 能够运用发散性思维去思考和解决问题, 培养学生综合能力的发展。^[1] 小学阶段是培养学生好奇心、创新思维和综合发展的关键时期, 小学 STEAM 教育的发展就显得尤为重要。本研究利用 CiteSpace 信息可视化软件对 2016-2020 年度我国小学 STEAM 教育相关文献进行分析, 对现阶段小学 STEAM 教育研究的热点进行梳理, 分析其研究的走势和现阶段存在的问题, 为后续研究提供参考价值。

一、研究设计

(一) 数据来源

以中国知网 (CNKI) 为检索数据库, 以“小学 STEAM 教育”为主题、时间为 2016-2020 年检索的文献作为此研究所用的主要数据来源, 经过筛选共得到 212 篇有效文献 (38 篇论文与 174 篇期刊) 作为研究样本。

(二) 研究工具与方法

本研究利用 CiteSpace5.4.R1 可视化软件作为研究工具, 主要采用文献计量分析法和可视化分析法, 对 2016-2020 年关于小学 STEAM 教育研究的文献进行整理, 通过对 212 篇有效文献进行发文年份的数量分析、研究机构合作分析、作者合作分析、关键词聚类分析及关键词时区视图分析, 从整体把握关于小学 STEAM 教育的研究热点和发展趋势。

二、小学 STEAM 教育的现状研究分析

(一) 发文数量的年份分析

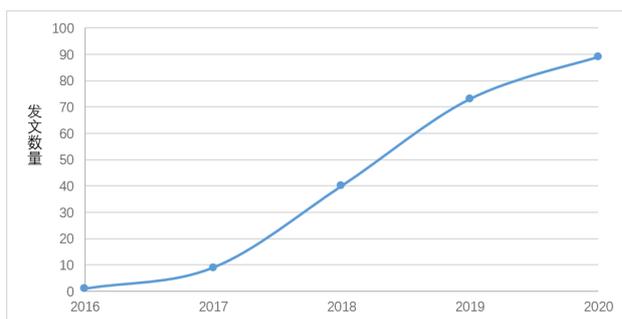


图 1 我国小学 STEAM 教育研究发文量

从图 1 可以得出, 发文数量的增长率由 2017 年的 8% 增长至 2018 年的 31% 再到 2019 年的 33%, 表明在 2016-2020 年阶段里我国小学 STEAM 教育研究发文数量呈现上升趋势且增长速度猛烈。究其原因, 2015 年, 国务院提出“大众创新、万众创新”的口号, 强调培养学生的创新意识, 之后创客教育、STEAM 教育教学模式开始盛行, 随着信息技术的发展, STEAM 教育在培养学生创新意识和综合素养等方面效果显著。可见在国家政策的引领下, 小学 STEAM 教育研究领域逐渐壮大, 研究内容日渐丰富, 研究成果日益增多。

(二) 研究机构分析

通过研究机构图谱的展现, 可以发现, 近五年研究小学 STEAM 教育的机构主要集中于高等师范院校以及地区小学, 多出于吉林、江苏、山东地区。高等院校以“东北师范大学”“重庆师范大学”“河北师范大学”为主开展相关研究, 覆盖范围较广; 地区小学开展关于小学 STEAM 教育研究的多集中于江苏地带。从机构之间的合作来看, 高校之间有进行一些有关小学 STEAM 教育的合作研究, 且多出于东北地区, 值得注意的是, 从机构之间的合作中发现, 部分高校会选择和地区小学进行合作研究, 这种合作可以将理论与实践充分结合起来, 使理论落实于实处。但是从整体来看, 大多数小学或学校都是独立研究, 缺乏机构 (无论是本地还是跨地区) 之间的合作研究, 各机构合作研究关系不显著。

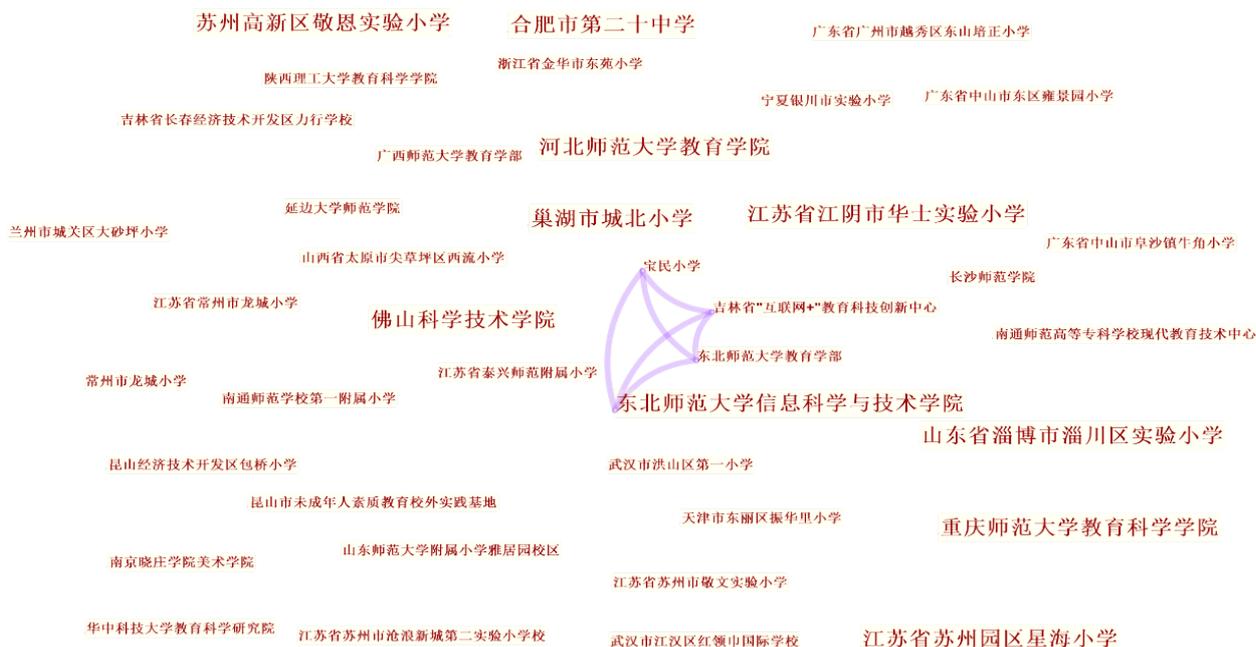


图 2 研究机构合作视图



图 3 作者合作网络图

（三）作者合作分析

由图 3 可知，网络节点数量比较分散，连线数量比较少，网络的密度不大，作者合作研究人数较少。其中姜鹏、周志伟、王超希对小学 STEAM 教育做出的贡献尤为显著；吴俊和吴秋红，崔智恩和刘宁宁，于伟、杨军辉、樊雅琴、周东岱和于颖学者之间进行了关于小学 STEAM 教育的合作研究探索；发文量和影响力较高的学者有周志伟、王超希和姜鹏，这些研究者大多为一线小学教师，主要是自身在实践过程中对小学 STEAM 的研究探索；其他发文研究者较为零散，有高校研究生、博士生和高校教师。整体结构表明，小学 STEAM 教育的研究发文量仍然不容乐观，一方面反映了小学 STEAM 教育研究尚未形成科研规模，教育研究者在团队合作方面不够密切；另一方面反映了小学 STEAM 教育需要研究者有足够的知识储备和科学素养，所以需要学者之间跨专业合作，推动 STEAM 教育的发展，但就当前来看作者之间合作的现状不容乐观。

三、小学 STEAM 教育的热点研究分析

（一）关键词词频分析

表 1 小学 STEAM 教育研究高频关键词列表（top10）

| 频次 | 中心性 | 年份 | 关键词 |
|----|------|------|------------|
| 89 | 0.39 | 2017 | steam 教育 |
| 61 | 0.36 | 2017 | steam |
| 38 | 0.49 | 2017 | steam 教育理念 |
| 19 | 0.09 | 2018 | 教育理念 |
| 16 | 0.49 | 2018 | 小学科学 |
| 14 | 0.16 | 2018 | 小学信息技术 |
| 14 | 0.57 | 2018 | 小学数学 |
| 12 | 0.02 | 2017 | 小学 |
| 10 | 0.24 | 2018 | 小学教育 |
| 8 | 0.11 | 2019 | 教学设计 |

关键词是一篇文献研究的精髓所在，是科学研究中创造性思维的载体，其首要任务在于传递科研信息。^[2] 根据表 1 可以发现，从关键词出现的频次上看，“STEAM 教育”“STEAM”“STEAM 教育理念”，这三个词的出现频次显著高于其他词，是对 STEAM 教育理念进行研究探索，

主要针对国外(尤其时美国)小学STEAM教育理念进行剖析,对“STEAM教育理念”研究较多的是以高校教育工作者为代表的期刊研究。如宋乃庆对STEAM教育理念在我国小学数学教科书中的渗透研究;^[3]对“小学科学”“小学信息技术”“小学数学”研究较多的是以高校学者为代表的论文研究,田秀兰以科学课程为主,将其和小学STEAM教育进行融合实践研究。^[4]从表1可以看出,我国小学STEAM教育研究已经形成了相应规模,但研究的广度和深度有待进一步强化。

(二) 关键词聚类分析

通过 CiteSpace5.4.R1 得到关于小学 STEAM 教育关键词聚类视图(图4),聚类图谱结构显著,可信度高。下面以代表性聚类标签和关键词为重点内容展开研究热点的讨论。



图4 小学 STEAM 教育关键词聚类视图

1. STEAM

STEAM教育的特性包含三方面:基于问题情境、强调学科知识整合、培养特定技能,特定技能包括创新、认知和交流协作技能等。1986年,美国国家科学委员会首次提出“STEM”,2006年,美国弗吉尼亚理工大学亚克门教授将“STEM”完善为“STEAM”,2015年,教育部颁布了《关于“十三五”期间全面深入推进教育信息化工作的指导意见(征求意见稿)》,该文案的颁布,标志着STEAM教育被正式列入我国现代化教育实施中。STEAM教育强势来袭。陶佳等人研究发现,STEAM教育在促进学生核心素养方面,存在“高频互动”的现象。^[5]关于STEAM课程探索有三个来源,即基于兴趣探索、实践探索、生活探索。吴华雄强调,在STEAM教育课程实施过程中,教师应根据学生的年龄和个性特点,在项目、创新设计等内容的基础上积极与学生沟通交流,并给予鼓励和引导。^[6]崔忠伟等人强调,在实施STEAM教育过程中不要过分强调各学科的整合,而忽略了学生创新思维的发展。^[7]随着研究内容的丰富,STEAM教育更加完善,逐渐适应本土化教学。

2. 信息技术

小学信息技术是一门旨在培养学生信息素养的新兴学

科,其在教育理念、教学内容及设计形式等方面与STEAM教育本质都极度吻合,而STEAM教育为信息技术教学也提供了切实可行的理论与实践模型,供其深度探索与实施。陈燕彬强调以信息技术为中心向课外扩展STEAM教学实践,培养学生的创新意识及信息素养。^[8]陈明选指出,信息技术教育人才的培养应围绕核心素养加以强化,培养知教育、会技术的专业型人才。^[9]在STEAM教育之后,随着信息技术的发展,“VR技术”“Scratch课程”等项目活动不断涌出,面对当前这种形势,应加强师范生对专业前沿信息的敏锐度和学习意识,将这些先进理念融入小学信息技术教学实践中,以培养学生的创新意识和信息素养。

3. 应用

STEAM教育的应用体现在举办各种项目、扩展应用范围、构建教学平台、开创教学产物等方面,它的应用革新需依靠互联网、云计算等新兴信息技术,构建智能化教学系统。现阶段,STEAM教育的应用存在师资培养机制的不完善、教学资源与工具的缺乏、硬件配置及资金的不足、教学实施方案的匮乏等各方面的问题。在STEAM教育的应用中,专业教育人才的培养起到了极大地推动作用。朱艺丹强调“在当前数字化信息大爆发的时代,关于教育人才的培养,要改变传统思维、明确培养目标、完善课程体系。”^[10]此外,为实现我国现代化教育目标,STEAM教育的应用应与3D打印、机器人、创客等项目融合,创办创新实验室以便高效开展STEAM教学,打造本土化STEAM教育。

(三) 发展趋势分析

利用 CiteSpace5.4.R1 得到时区视图(图5,2016年由由于发文数量较少,图谱无显示,不足以影响研究结果)。由研究热点在不同时段的变化,得出小学STEAM教育研究主要有以下三方面的发展趋势。

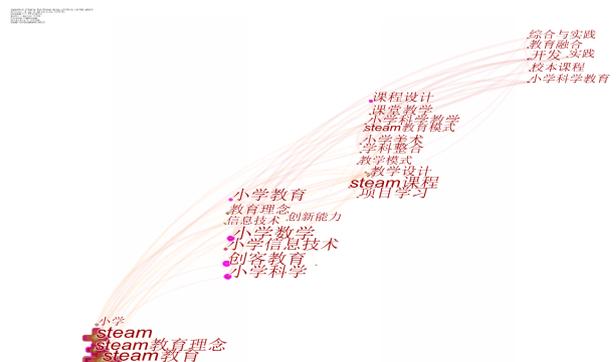


图5 时区视图

1. 教育理念

教育理念在不断完善。一方面国家政策的提出加快了STEAM教育在我国的发展速度。2017年,教育部颁布了《义务教育小学科学课程标准》,指出STEM是一种以项目学习、问题解决为导向的教学组织形式,强调通过学科融合,培养学生创新素养。同年9月,教育部提出将综合实践课程与其

他课程并列作为义务阶段必修课程。另一方面由于众多教育研究者对 STEAM 的深入研究,使 STEAM 教育理念的内容变得更加丰富。余胜泉强调了 STEM 的体验性、跨学科、趣味性等九大核心理念。^[11]宋乃庆指出 STEAM 教育理念包含四方面,即多学科知识整合、重视培养创新素养、基于情境的问题处理、注重学生的实践领悟。^[3]未来在国家 and 众多学者的努力下,我国 STEAM 教育理念会更能适应本土化教育。

2. 教学模式

2019 年的研究更多关注于 STEAM 教学模式的构建,余胜泉在教学整体分析的基础上,以项目学习为核心,利用教学资源,提出三种跨学科整合的学习模式,即基于问题的学习模式、基于项目的学习模式、基于以学习者为中心学生主导项目的学习模式;^[11]蔡海云在教学目标,教学评价方式、教学资源与工具的基础上,提出了三阶段、八环节的 STEAM 教学模式,三阶段即探索、实践、沟通,八环节即情景导入、问题识别、合作探索、计划制定、设计制作、实验修正、分享沟通、归纳强化。^[12]STEAM 教育包括 STEAM 教学模式构建、STEAM 教学资源的开发与应用、课程设计以及 STEAM 课程评价,在探索教学模式构建的同时,根据本国 STEAM 教育发展的现状,项目学习、教学设计、课程设计的研究也在不断完善,未来 STEAM 教学模式在教学内容和实践操作方面将会更加适应本土教学。

3. 课程开发

高质量 STEAM 课程是推行 STEAM 教育的先决条件,STEAM 课程的开发是多学科知识重组的过程。李学书强调 STEAM 跨学科课程整合的多元价值取向,提出基于学生实践经验、学科知识、和社会生活三方面进行课程整合。^[13]开发 STEAM 校本课程是解决我国基础教育 STEAM 教育资源短缺的首要路径。STEAM 校本课程的开发一般包括生成课程主题、设计学习活动、优化设计三个步骤,其中,设计学习活动是进行校本课程开发的核心,可根据习得目标、学习资源和工具进行学习活动的拟定。^[14]2020 年研究的内容涉及“教育融合”“校本课程”“综合与实践”“开发”,校本课程的开发已成为未来教育发展的趋势,教师应充分利用教学资源与工具,开发优质 STEAM 校本课程。

四、研究结论及建议

通过对 2016–2020 年我国高校研究者和一线教师发表的有关小学 STEAM 教育研究文献资料的整理和分析中发现,虽然我国小学 STEAM 教育的研究起步较晚,现处于初级发展阶段,但其发展速度却非常迅猛。从近些年有关小学 STEAM 教育的发文数量来看,当前的文献数量不多,但随着年份的增长,发文数量整体呈现上升趋势。针对当前我国小学 STEAM 教育的研究现状,提出以下几点建议:

1. 加强跨地区机构之间的合作,促进 STEAM 教育均衡发展。

研究发现,吉林、江苏、山东等地区的小学 STEAM 教育研究成果较为丰富,成果较为显著,得益于当地的教育理念先进及教育资源丰富。而作为西北部 STEAM 教育比较落后的地区,在地区小学开展一系列 STEAM 教育课程的时候会出现很大困难,一方面因为该地域 STEAM 教育水平落后,教育资源贫瘠;另一方面由于 STEAM 专业教师的缺乏,很大程度上阻碍了 STEAM 教育在地区小学开展的效果,导致一系列 STEAM 教育理论也仅仅是纸上谈兵。所以建议理论研究比较成熟的高校对西北部地区的高校或者地区小学展开帮扶,以实现教育资源共享,教育均衡发展。

2. 基于教学情境,打造本土化 STEAM 教育。

STEAM 教育旨在培养学生面对情境中的复杂问题时,能够运用发散性思维去思考和解决问题,培养学生综合能力和创新素养。在开展 STEAM 教学实践中,利用真实情境融合 STEAM 教学,引导学生,增强学生的参与感,有针对性的培养学生创新思维的发展和解决问题的能力。STEAM 教育工作者也可利用主题化教学活动,将丰富的知识融入其中开展有质量的 STEAM 教学活动。与此同时,可以开发地区小学 STEAM 课程,形成 STEAM 本土化教育特色。

3. 出台政策,构建科学评价体系。

研究发现,对于小学 STEAM 教育研究成果较为显著的地区,当地政府对 STEAM 教育都会十分重视,并且会开展一系列的项目为高校和地区小学提供支持。所以建议政府出台针对小学 STEAM 教育的政策,对开展小学 STEAM 教育研究的高校和一线教师给予政策倾斜与鼓励,提供经费支持。另外要构建小学 STEAM 教育评价体系,由学生和教师双方对教学效果进行评价与总结,完善 STEAM 教育评价体系,从而提高小学教师在实施 STEAM 教育时的可操作性。

参考文献:

- [1] 吴俊杰.STEM 教育视野下信息技术课程的变革[J].中国信息技术教育,2013(09):11-14.
- [2] 龚道玉,占小红.国内外 STEM 教育的学习结果研究述评——基于热词的可视化分析[J].基础教育,2019,16(4):32-44.
- [3] 宋乃庆,蒋秋,高鑫.STEAM 教育理念在我国小学数学教科书中的渗透探析[J].课程·教材·教法,2020,40(6):81-88.
- [4] 田秀兰.基于 STEAM 教育理念的小学科学课程实践研究[D].宁夏大学,2019.
- [5] 陶佳,范晨晨,张翠翠.STEAM 教育助力核心素养提升的国内研究综述[J].当代教育与文化,2020,12(01):65-73.
- [6] 吴华雄,颜晴,罗华莹.STEAM 教育课程在现阶段教育中的实施现状及对策探析[J].智库时代,2019(47):196-197.
- [7] 崔忠伟,陈民,何杏香,杨兰,龙洋.STEAM 教育的发展现状及对策研究[J].科学大众(科学教育),2019(09):27-28.
- [8] 陈燕彬.STEAM 教育与小学信息技术教学结合的实践[J].福建电脑,2020,36(6):164-165.

[9] 陈明选, 苏珊. STEAM 教育视角下教育技术学人才培养的思考 [J]. 电化教育研究, 2019, 40(03): 27-33.

[10] 朱艺丹, 刘泽, 薛丹. “互联网+”视域下的小学全科 STEAM 教师培养 [J]. 大众标准化, 2019(18): 111+113.

[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] 蔡海云. STEM 教学模式的设计与实践研究 [D]. 上海: 华东师范大学, 2017.

[13] 李学书. STEAM 跨学科课程: 整合理念、模式构建及问题反思 [J]. 全球教育展望, 2019, 48(10): 59-72.

[14] 杨开城, 李波, 窦玲玉, 公平. 应用 LACID 理论进行 STEM 课程开发初探 [J]. 中国电化教育, 2020(01): 99-108.

姓名: 王雪梅 性别: 女 出生年月: 1996 年 12 月 14 日 民族: 汉 籍贯 河南省商丘市 学历: 硕士研究生 学校: 淮北师范大学 研究方向: 小学教育