

国内 STEM 教师专业发展研究与趋势展望

陈醒宇 杨璐

重庆师范大学 重庆 401331

【摘要】：STEM 教育的成功与否与其教师专业水平密切相关，随着 STEM 教育研究的不断深入，STEM 教师专业发展逐渐成为当前的研究热点，引发各界学者和有关部门的关注。本研究基于已有的研究分析对目前国内外 STEM 教师专业发展的研究成果进行分析，从 STEM 教师专业发展概念、政策及历程、结构、困境、路径及策略五个角度分析了目前 STEM 教师专业发展的基本状况，并对 STEM 教师专业发展现状做出总结，旨在分析当前 STEM 教师专业发展研究中存在的问题，对研究趋势进行展望。

【关键词】：STEM；教师专业发展

Research and trend prospect of professional development of STEM teachers in China

Xingyu Chen Lu Yang

Chongqing Normal University Chongqing 401331

Abstract:The success of STEM education is closely related to the professional level of its teachers, with the continuous deepening of STEM education research, the professional development of STEM teachers has gradually become a hot spot in the current research, which has aroused the attention of scholars from all walks of life and relevant departments. Based on the existing research analysis, this study analyzes the current research results of STEM teachers' professional development at home and abroad, analyzes the basic situation of STEM teachers' professional development research from five perspectives: STEM teachers' professional development concept, policy and process, structure, dilemma, path and strategy, and summarizes the current situation of STEM teachers' professional development, aiming to analyze the problems existing in the current stem teachers' professional development research and prospect the research trend.

Keywords:STEM; teacher professional development

STEM 教育是以科学（Science）、科技（Technology）、工程（Engineering）、数学（Mathematics）为一体的跨学科整合培养方式，这种教育模式能突破学科之间的界限，培养学生的科学素养和工程精神，提升学生在现实生活中利用 STEM 知识解决实际问题的能力。STEM 教育目前被各个国家所响应，成为国际教育发展的新趋势。

我国从改革开放以来一直强调要加大对科学技术创新发展的关注，而当前提倡的 STEM 教育符合我国国情，对人才的培养和生产力的提高具有重要作用。对我国而言，中国教育科学研究院 STEM 教育研究中心 2018 发布的《STEM 教师能力等级标准（试行）》解决了当前 STEM 教师专业发展缺少依据的问题，还为推进 STEM 师资培训的标准化提供了框架和依据。这也是目前我国唯一一部对 STEM 教师专业标准有明确要求规定的文件^[1]。中国 STEM 教育 2029 创新行动计划钟明确指出：未来各方要合力建设一个资源整合和师资培养的 STAM 教师专业发展平台，以推进 STEM 教师队伍的建设以及相关研究。这表明我国已经意识到教师专业发展对

STEM 教育的重要性，并从政策角度对 STEM 教师的专业发展给予一定支持。但总体来说我国 STEM 教师专业发展还处于起步阶段。鉴于此，本文从 STEM 教师专业发展的概念内涵、发展现状、发展途径及策略三方面对近年来的相关研究成果进行分析，旨在了解目前国内研究状况，更好的促进 STEM 教师的专业发展。

1 STEM 教师专业发展研究现状

1.1 关于 STEM 教师专业发展的概念内涵研究

STEM 教师专业发展的概念内涵是逐渐从教师专业发展中衍生出来的。叶澜教授将教师专业发展界定为教师自身的专业成长或教师内在的专业结构不断更新、演进和丰富的过程，是促进教师专业成长的过程。刘海艳学者在此基础上对 STEM 教师专业发展的内涵进行丰富，认为 STEM 教师专业发展是指具备 STEM 素养，有 STEM 方面的专业知识、思想、能力和品质的教师，其定义是指具备 STEM 专业知识、思想、能力和素养等方面的教师由不成熟不断发展成为合格的、专

业的教师的一个持续的生成的过程^[2]。

总之，STEM 教师专业发展与教师专业发展都是自身发展与外部力量相互作用的过程，但 STEM 教师专业发展不仅需要具备教师专业发展所需的专业素养，同时也要具备 STEM 教育素养，而且其不单单是教师个体的发展，同时也拥有政府、社会组织、商业团体等多方力量共同促进其发展。

1.2 STEM 教师专业发展的研究现状

(1) 对 STEM 教师专业发展政策及历程的研究

国内的专业发展政策目前还处于起步阶段，相关研究较少。因此，对 STEM 教师专业发展政策的研究主要集中于探索美国 STEM 教师教育政策演进的发展历程，李学书在对美国 STEM 教师教育政策演进的研究中发现，为了招聘到高质量教师并提高 STEM 教师教育质量，联邦政府推出了系列政策措施，其中包括多渠道扩大 STEM 教师规模并促进其专业发展的政策。^[3]为了招聘到高质量的教师并提高 STEM 教师教育质量，联邦政府推出了一系列的政策措施，如“教学转换项目”为进一步缓解 STEM 教育学科教师紧缺状况，要求政府为参与者至少提供五年的财政资助，支持各州采用多种措施招募更多教师，保持高质量教师持续的专业发展；2008 年美国国会研究中心（CRS）发布了报告《STEM 教育背景、联邦政策和立法行动》，建议各州规范 STEM 教师资格证，为 STEM 教师的发展提供支持，并加大对 STEM 师资项目的投入。2013 年美国政府在《STEM 教育五年战略计划》中强调：联邦政府要增大 STEM 教师培养的资金投入力度，以提升职前和在职 STEM 教师的教学经验。刘海艳将美国 STEM 教育发展历程分为萌芽阶段和发展阶段，而 STEM 教师专业发展在其发展阶段中，分为成长时期和发展时期，成长时期是从二次大战后到 2007 年，在 2007 年之后的发展时期美国开始大力支持 k-12 阶段 STEM 教师的培养和发展，STEM 教师的专业发展随之发展^[2]。

我国对 STEM 教师的关注度也在不断提高，但有关 STEM 教师专业发展的政策文件颁布还较少，中国教育科学研究院 2017 年发布的《中国 STEM 教育白皮书》强调未来的发展重点是全面建设资源整合与师资培养平台。随后又发布了《STEM 教师能力等级标准》，提出 STEM 教师能力指标体系，包括 5 个维度、14 个类别、35 条内容^[4]。可见，社会各界逐渐开始重视 STEM 教师的专业发展，能够意识到教师专业发展对 STEM 教育的重要意义，并开始着手进行师资培训等工作。

(2) 对 STEM 教师专业发展结构的研究

逯行等人通过对国内整合学科的 STEM 教育教师专业发展的研究得出结论：从学科教学知识方面看，当前的 STEM 教师更好地掌握了学科内容知识，但这还远不足以支撑教学，教师还需要了解适合 STEM 学科学习的学习理论、教学理论、课程理论等^[5]。由于 STEM 教育更重视在真实情境中运用多种整合方法解决真实世界中的问题，因此对教师的课程设计、学习活动设计、学习情境创设等能力有更高要求。罗琪认为 STEM 教育对教师提出了新要求，即要培养专业知识与跨学科知识、教学技能与教学智慧兼具、知识传授与知识创新能力兼备的教师^[6]。

总之，STEM 教师专业发展结构主要可以分成三个层面，一是知识层面，即教师应该具有适应未来发展需要的专业知识，如科学知识、技术知识、工程知识、数学知识等。二是 STEM 教师应该具有专业的思想品质，要有敬业感和责任感，要有正确的教育理念。三是 STEM 教师应该具备开展教育教学活动的的能力，包括 STEM 教学能力、组织管理能力、STEM 科研能力。这些层面是作为一个优秀 STEM 教师所应该具备的基本的专业素养。

(3) STEM 教师专业发展困境的研究

王文珠学者通过对美国 STEM 教育分析后指出：由于专业知识的匮乏和持续性专业培养的短缺，使得 STEM 教师存在质量低和师资短缺的困境^[7]。宋怡等人在教学实践中提出了基于 STEM 教师视角的最大困境：传统教师教育课程学习经验使他们缺乏跨学科视野，难以打破学科壁垒；又因缺乏足够的、针对性的在职专业发展培训，导致其 STEM 教学效能感低，难以胜任以跨学科整合为本质特征的 STEM 教学^[8]。

目前对 STEM 教师专业发展困境的研究主要是从理论层面和教师实践层面两部分来说的，理论层面主要是对培养体系和支持体系两部分而言，培养体系包括职前、职中和职后三个阶段，支持系统是指国家层面、地方政府、学校与社会的支持与帮助。由于我国 STEM 教育开展较晚，还未形成一个较为完整规范的培养体系，支持体系也正处于起步阶段。可以看出，我国对教师在实践层面的研究较少，且大多集中在中小学的 STEM 教育中，对教师专业发展理论层面的建构还不完善。因此，我国 STEM 教师专业发展中所面临的困境还有待基于理论和实践思考进行进一步研究。

(4) STEM 教师专业发展途径及策略的研究

黄娟基于学习共同体提出三条发展路径：一是依据《STEM 教师能力等级标准(试行)》，构建学习共同体下的

STEM 教师培训体系,实现 STEM 教师的专业引领;二是创建 STEM 教研模式,开展线上和线下相结合的 STAM 教研活动,加强教师的同伴互助;三是基于经验,提升经验,强化 STEM 教师的自我反思能力^[9]。叶兆宁指出:一名富有成效的 STEM 教师需要有获得持续的、参与式教师培训的机会;要能够组建跨学科的工作与协作团队,通过团队的力量进行专业发展;要多实践,常反思;能够充分利用各级平台促进自身成长以此来促进自身的专业成长^[4]。

STEM 教育已成为国内外教育研究的热点,大量文献涉及到对国内外 STEM 教师的专业发展路径和策略的研究,国外近几年主要是通过开展多样化的 STEM 教师教育项目,从不同角度促进 STEM 教师的专业发展,并积累了不少有价值的成果。对我国来说,大多数的策略提出是对于教师自己而言的,且对国外有关策略的借鉴较多。在之后的研究中可以更多的依据本国国情和 STEM 教师的自身发展现状,提出属于本国 STEM 教师的专业发展策略。

2 思考与展望

目前教师专业发展的研究中主要集中在 2 个方面:一是关于 STEM 教师专业发展困境的研究,二是侧重于 STEM 教师专业发展策略和路径的建议。因此,基于目前对 STEM 教师专业发展研究的现状,提出对未来研究的展望。

2.1 强化对 STEM 教师专业发展理论的研究

国内对教师专业发展的研究时间较长,研究内容涉及内

涵、影响因素、发展途径和评价等各个方面,极为丰富。但 STEM 教师专业发展相对来说是一个新兴概念,目前国内对此的概念研究数量比较少,且缺乏统领性的理论研究,缺乏对 STEM 教师专业发展本身的理论思考,对其特征、概念、内涵未形成一个统一的认识和理解。因此,未来研究可以开放视角,从哲学、心理学、社会学等角度入手通过不同的学科层面进行理论研究。

2.2 强化对本国 STEM 教师专业发展的探索

从目前我国 STEM 教师专业发展研究结果来看,大多数文献都是对国外 STEM 教师专业发展的总结分析,对我国自身的 STEM 教师专业发展的分析研究较少,这主要是因为相对与美国等国家来说,我国的 STEM 教育刚处于起步阶段,因此相关的政策实践较少。因此,随着国家近几年对 STEM 教育的关注,开设了一些 STEM 教育试点实验地区,研究者可以以这些实验区为基础进行 STEM 研究,从而加强对本国 STEM 教师专业发展的探索和研究。

2.3 强化实践中的研究

我国对于 STEM 教师专业发展项目的有关研究很少,对教师专业发展困境、途径策略的研究集中于理论思辨,缺少实践中工具的测量和对实践的反思总结。因此在之后的研究中,研究者可以加大对实践研究的关注度,采用比较有效的测量工具,更真实的反映我国 STEM 教师的专业发展中存在的问题,提出更易试行,操作的策略。

参考文献:

- [1] 中国教育科学研究院.STEM 教师能力等级标准(试行)[S].中国教育.2018.
- [2] 刘海艳.美国 K-12 阶段 STEM 教师专业发展研究[D].哈尔滨师范大学,2017.
- [3] 李学书.美国 STEM 教师教育政策演进、内容和借鉴[J].教育学术月刊,2019,000(003):28-36.
- [4] 叶兆宁,郝瑞辉.STEM 教育成功的关键——教师专业发展[J].中国科技教育,2018(8).
- [5] 逯行,李子运,李芒.国内整合学科的 STEM 教育教师专业发展研究[J].数字教育,2018,21(03):12-18.
- [6] 罗琪.我国 STEM 教师培养中的问题及其应对策略[J].教学与管理,2018,(24):58-61.
- [7] 王文珠,何齐宗.国外 STEM 教师专业发展路径研究:进展与启示[J].中小学教师培训,2019,(09).
- [8] 宋怡,祁宇.PLC 视域下的 STEM 教师专业发展:路径与思考[J].成都师范学院学报,2019,035(001).
- [9] 黄娟.基于学习共同体的 STEM 教师专业发展路径探析[J].中国现代教育装备,2020,(20).

通讯作者:陈醒宇(1998-),女,汉族,河南省南阳市,硕士研究生,学前教育,重庆师范大学,重庆市,401331。

杨璐(1997-),女,汉族,四川广元人。硕士研究生,学前教育,重庆师范大学,重庆市,401331。