

如何培养中小学教师跨学科教学胜任力

——基于2018~2023年17项国际实证研究的系统性文献综述

张梦云

湖州师范学院教师教育学院, 浙江 湖州

收稿日期: 2024年10月25日; 录用日期: 2024年11月21日; 发布日期: 2024年11月28日

摘要

基础教育改革后, 跨学科教学被认为是一种有利于培养学生全面发展和创新能力的教学策略, 跨学科教学胜任力的提升成为中小学教师培养的重要主题, 在此背景下, 文章采用系统性文献综述的方法梳理了2018~2023年17项国际实证研究成果, 首先, 从文献的发表、研究对象、样本数量和研究方法四个方面, 对国内外中小学教师开展跨学科教学能力的实证研究进行了梳理; 在此基础上, 本文对国内外中小学教师跨学科教学能力的实证研究动向进行了论述, 具体内容包括: 构建框架模型、影响因素及培养途径; 最后, 在借鉴了国际上关于中小学教师跨学科教学能力的实证研究结果的基础上, 本文从培养平台、培养方案和培养质量评估体系三个层面, 为中国中小学教师的跨学科教学能力培养提供了一些本土化的建议, 并呼吁教育界共同努力, 以确保教师能够有效地实施跨学科教学, 从而更好地满足21世纪教育的需求。

关键词

跨学科, 跨学科教学, STEM教育, 胜任力模型, 文献综述, 中小学教师

How to Cultivate the Interdisciplinary Teaching Competency of Primary and Secondary School Teachers

—A Systematic Literature Review Based on 17 International Empirical Studies from 2018 to 2023

Mengyun Zhang

School of Teacher Education, Huzhou Normal University, Huzhou Zhejiang

Received: Oct. 25th, 2024; accepted: Nov. 21st, 2024; published: Nov. 28th, 2024

文章引用: 张梦云. 如何培养中小学教师跨学科教学胜任力[J]. 教育进展, 2024, 14(11): 1400-1409.
DOI: 10.12677/ae.2024.14112217

Abstract

After the reform of basic education, interdisciplinary teaching is considered to be a teaching strategy conducive to cultivating students' all-round development and innovation ability, and the improvement of interdisciplinary teaching competency has become an important theme in the training of primary and secondary school teachers. Against this background, the article uses the method of systematic literature review to sort out the results of 17 international empirical research results from 2018 to 2023. First of all, from the four aspects of literature publication, research objects, sample number and research methods, empirical research on the interdisciplinary teaching ability of primary and secondary school teachers at home and abroad is sorted out. On this basis, this paper discusses the empirical research trends of interdisciplinary teaching ability of primary and secondary school teachers at home and abroad, including the construction of framework models, influencing factors and training paths; Finally, on the basis of the international empirical research results on the interdisciplinary teaching ability of primary and secondary school teachers, this paper provides some localized suggestions for the cultivation of interdisciplinary teaching ability of primary and secondary school teachers in China from the three levels of training platform, training program and training quality evaluation system, and calls on the education community to work together to ensure that teachers can effectively implement interdisciplinary teaching to better meet the needs of education in the 21st century.

Keywords

Interdisciplinary, Interdisciplinary Teaching, STEM Education, Competency Model, Literature Review, Primary and Secondary School Teachers

Copyright © 2024 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

2022年修订的《义务教育课程方案和课程标准(2022年版)》(下文简称“新课标”)要求:“设立跨学科主题学习活动,加强学科间相互关联”[1]。目前,“跨学科”已成为当前学者们研究的热点名词,世界上许多国家开设了STEM课程、主题教学、科学课程,芬兰还开设了“现象教学”等等。在我国,跨学科学习在基础教育中早已落地生根,培养学生的跨学科素质,是当前我国基础教育改革所面对的一个重要课题。跨学科教学在实施过程中,存在目标“游离化”、内容“拼盘化”、形式“杂糅化”、方法“研究化”等实践落差[2]。其主要原因是我国缺少指导教师开展跨学科教学的指南或文件[3],致使教师在开展跨学科教学时面临“忙、盲、茫”的窘境。而“新课标”在一定程度上回应了跨学科主题学习“教什么”和“如何教”等问题,而且明确要求各学科用不少于10%的时间来开展跨学科主题学习[4]。“新课标”为教师进行教学设计明确了方向,但教师具体如何设计,学科之间的知识如何联系在一起,教师应当具备何种能力,如何培养教师的跨学科素养,并未给予明确指导,教师难以把握。

根据国内外研究发现,教师跨学科研究经历了三个发展阶段。第一阶段是上世纪20年代“跨学科”概念提出时,这一时期,美国学者泰勒的八年研究揭示了跨学科学习学生成绩优秀于传统分科学习学生的现象;第二阶段是二战至上世纪90年代,这一时期为了改进学科结构化运动的不足,英美等高校对教师跨学科培养进行了研究[5];第三阶段是21世纪以来,各国和国际组织提出核心素养框架中对教师跨学科素养提出了更高要求[6],教师跨学科教学胜任力成为了当前教育领域关注的热点问题,为教师提供有

针对性的培训和支持，实现更有效的教学。

中小学教育是学生综合素质教育的重要阶段，在目前的教育实践中，跨学科主题教学被认为是一种有效的教学模式，可以促进中小学生的学科整合、培养综合素质和创新思维等方面的发展。然而，教师的跨学科主题教学胜任力对于教学效果起着至关重要的作用。目前，针对中小学教师跨学科主题教学胜任力的研究，借鉴了国内外相关研究，也有一些实践探索的经验，但仍存在着一些挑战和难点。这些问题包括：一、跨学科主题教学胜任力模型的构建缺乏系统化和标准化；二、针对不同类型教师的胜任力模型有限，一些中小学教师在实际教学过程中难以获得有效的支持；三、现有研究多缺乏针对跨学科主题教学实际应用的实证研究，对跨学科主题教学的胜任力要求缺乏实操性和可操作性等等。因此，在这个背景下，对中小学教师跨学科主题教学胜任力模型的构建进行文献综述的研究，可以为教师跨学科主题教学实践提供有针对性的支持和指导，为教学质量的提升提供一个重要的基础和依据，对国内外“教师跨学科教学能力”的研究成果进行了多维度的探讨。本研究试图从以下几个方面来回答：1) 教师跨学科教学能力的内涵是什么？2) 影响教师跨学科能力开发的主要因素是什么？3) 教师在跨学科教学中的能力发展途径是什么？

2. 研究设计

2.1. 研究方法与过程

综述旨在通过使用清晰、系统和可复制的检索方法，根据相关标准对检索结果予以收录或排除，以回答具体问题。然后对样本进行数据编码和提取，以便综合分析研究发现，揭示它们的实际应用情况，发现存在的不足或矛盾。

鉴于此，本研究拟通过系统文献回顾，梳理和分析 2018~2023 年国内外有关教师跨学科教学能力的实证研究结果，具体流程如图 1：1) 依据研究目的，确定文献搜索关键词。2) 以关键词为基础，对 3 个数据库进行文献搜索，得到相关的文献；3) 根据研究问题制定文献入选标准，对文献的真实性进行评价和初步筛选；4) 对初步筛选过的文献进行全文阅读，然后再对其进行二次过滤，最后对其进行全面的分析。

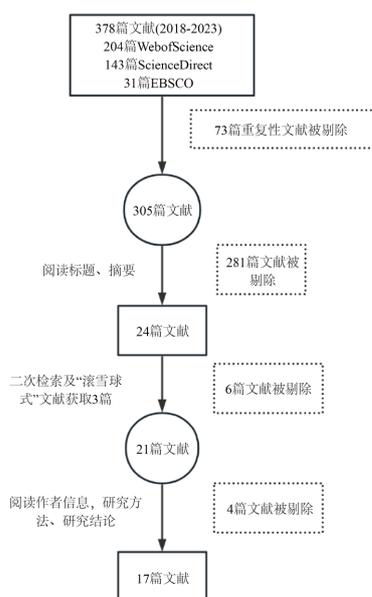


Figure 1. Literature screening process executed in this study

图 1. 本研究执行的文献筛选流程

2.2. 样本获取

1) 文献检索与筛选

本研究主要有三个关键词：一个是“教学胜任力”，一个是“跨学科”，另一个是“中小学”。参考已有研究的文献检索关键词：

- 与“教学胜任力”相关的关键词：“Teaching competence” or “Teaching skill” or “Teaching ability” or “Pedagogical competence” or “Instructional competence” or “Teaching capability”；
- 与“跨学科”相关的关键词：“Interdisciplinary” or “Stem” or “Steam” or “Curriculum integration” or “Cross-curricular teaching”；
- 与“中小学”相关的关键词：“k-12” or “Primary and secondary school”。

以 EBSCO、Elsevier Science Direct 和 Web of Science 三大数据库为研究对象，以最近 5 年为研究对象，得到 378 篇相关论文。根据研究的主题和规范性等方面的需要，我们制定了一个文献的收录/收录标准，详见表 1。

Table 1. Inclusion/exclusion criteria for literature

表 1. 文献纳入/纳出标准

序号	纳入标准	纳出标准
1	实证研究	非实证研究
2	期刊论文	非期刊论文
3	英文论文	非英文论文
4	全文可获取	全文不可获取
5	有研究方法、有研究结论	无研究方法、无研究结论
6	研究对象为中小学教师	研究对象非中小学教师
7	研究主题为跨学科教学胜任力	研究主题非跨学科教学胜任力

2) 文献筛选流程

在图 1 中显示了这项研究中进行的文档筛选过程。经筛选，共得到 17 篇样本文献。为了方便研究，本文从作者、论文题目、期刊来源、发表年份、主题和结论等几个方面对 17 篇论文进行了编码。

3. 中小学教师跨学科主题教学胜任力国际实证研究的现状

3.1. 文献发表情况

如表 2，从样本文献发表年份来看，从 2018 年起，这一领域的研究成果不断涌现，这与各部门对中小学教师跨学科教学能力研究的不断深化以及更成熟的跨学科教学能力框架的出台有关。就期刊来源而言，17 个样本论文共出现在 14 个期刊中，而数量排名前三位的是：International Journal of STEM Education、Education Sciences、Research in Science Education。从学科背景来看，中小学教师跨学科胜任力研究涉及教育研究、教育科学学科等多学科领域。

Table 2. Number of publications from the sample documents from 2018 to 2023

表 2. 2018~2023 年样本文献的发文数量

年份	发文量	年份	发文量	年份	发文量
2018	5	2020	4	2022	2
2019	2	2021	3	2023	1

3.2. 文献引用情况

文章的引用率能够从某种意义上反映出其学术影响。从高被引的概念、研究现状、研究框架、培养途径、影响因素和面临的问题等方面，对 17 篇典型研究成果进行了综述。从高被引论文的年度来看，学术界对高被引论文的关注已经由早期的研究概念转移到了人才的培养途径上。一些高被引论文的引用数据如表 3，显示了发布高被引文章的期刊范围很广，涉及到教育科研、学科和教师教育等多个方面。

Table 3. Citation situation of highly cited papers (partial)

表 3. 高被引论文的引用情况(部分)

序号	被引频次	文章名称	主题	发表年份	出版期刊
1	71	Making Sense of “STEM Education” in K-12 Contexts	内涵、框架	2018 年	International Journal of STEM Education
2	45	Understanding Science Teachers’ Implementations of Integrated STEM Curricular Units through a Phenomenological Multiple Case Study	内涵、培养路径	2018 年	International Journal of STEM Education
3	35	Creating a Continuum of STEM Models: Exploring How K-12 Science Teachers Conceptualize STEM Education	现状、培养路径	2019 年	International Journal of Science Education
4	33	Hong Kong Teachers’ Self-Efficacy and Concerns about STEM Education	现状、培养路径、挑战	2019 年	Asia-Pacific Education Researcher
5	26	STEM Outreach Activities: An Approach to Teachers’ Professional Development	内涵、培养路径	2018 年	Journal of Education for Teaching

3.3. 作者分布特征

本文首先以一作者作为研究单元，对论文作者的分布进行了研究。结果表明，17 篇代表性论文由 7 个不同国家的作者组成，以美国为主体(N = 7.41%)，中国为第二(N = 5.29%)；而区域则包括美洲(N = 7.41%)，亚洲(N = 6.35%)，欧洲(N = 5.29%)。

3.4. 研究对象与样本数量

17 个案例中，研究对象表现出多元化的特点，主要表现在：学科设置上有差异，包括理科、数学、计算机和 STEM 教育等；学生来源也各不相同，有国立大学的，也有私立的。本文共收集了 17 个样本，并对其进行了分析。从表 4 中可以看出，在样本数上，主要集中在 1~100，201~300 这两个范围内。

Table 4. Overview of sample size intervals for sample literature

表 4. 样本文献的样本量区间一览

样本量区间	论文数量
1~100	11
101~200	2
201~300	3
301~400	1

3.5. 研究方法

见表 5 可知, 17 篇样本文章的研究方式主要是质性研究, 量化研究占其次, 混成研究的比例很小。在质性研究中, 笔者采用了开放式问卷法、个案分析法、小组访谈法和半结构化访谈法; 量化研究主要采用问卷调查法, 部分论文还使用了问卷和测验; 而综合研究则以封闭式调查为主, 辅以访谈。

Table 5. Research methods overview of interdisciplinary teaching competence among primary and secondary school teachers
表 5. 中小学教师跨学科教学胜任力的研究方法一览

研究方法	定量研究	混合研究	定性研究
论文数量	6	3	8
占比	35%	18%	47%

4. 中小学教师跨学科主题教学胜任力的研究趋势

通过对样本文献主要内容的梳理, 可以发现中小学教师跨学科教学胜任力实证研究回应了中小学教师跨学科教学胜任力概念框架, 以及对其影响因素、培养路径和面临的挑战的探讨。

4.1. 中小学教师跨学科教学胜任力概念框架设计

在 17 份样本文献中, 包含了 4 个与专业知识相关的中小学教师的跨学科教学胜任力概念框架, 这 4 个概念框架都涉及专业知识, 由此可见, 作为跨学科的践行者, 自身的专业知识是基础。其次领导力、个人效能感同样重要。领导力主要表现在教师在进行跨学科项目时, 带领学生开展项目、转换情境、设计新奇的跨学科项目等等方面。但是如果教师并不支持开展跨学科项目教学, 那自身的跨学科教学能力必然不会提高, 所以教师的个人效能感不可或缺, 具体如表 6 所示。

4.2. 中小学教师跨学科教学胜任力发展的影响因素

影响中小学教师跨学科教学胜任力的主要因素是: 跨学科教育主体和跨学科基础设施保证。

4.2.1. 中小学跨学科教师的专业知识

从中小学教师跨学科教学胜任力发展的角度来看, 专业知识是一个非常重要的影响因素。具体来说, 教师的专业知识结构需要广泛和深入, 包括对学科知识的掌握和对跨学科知识结构的把握。

1) 对学科知识的掌握程度

中小学教师们在跨学科教学中, 需要掌握多门学科的知识, 并能够将这些知识相互关联和融合, 从而提高学生的学习兴趣和学习能力。例如, 美国学者 Emily A. Dare 等基于对九位科学教师实施跨学科课堂的分析发现, 在教学过程中, STEM 整合程度可能与教师在学科之间建立明确联系的能力有关[11]。美国学者 Tamara D. Holmlund 等人通过对比传统中学和以 STEM 为重点的学校, 得出不同角色的教育工作者之间开展跨学科教学活动是有差异的, 并且跨学科教师之间, 掌握的学科知识越丰富, 开展跨学科活动越顺利[12]。

2) 对跨学科知识结构的把握程度

中小学教师们在跨学科教学中, 需要掌握跨学科知识结构, 并能够将多门学科的知识结构化和整合, 从而提高学生的学习效果和学习兴趣。西班牙学者 Jose-Manuel Diego-Mantecon 等人做了一个实验, 通过分析 11 名数学教师的跨学科教学活动, 发现数学教师经常避开基于设计的学习过程[13]。

Table 6. Design of the conceptual framework for interdisciplinary teaching competency of primary and secondary school teachers**表 6.** 中小学教师跨学科教学胜任力概念框架设计[7]-[10]

概念框架 序号	第一作者 (国籍)	发表期刊名 (年份)	主要内容	设计依据
1	Rebecca Hite (美国)	Education Sciences (2018)	(1) 建立教学的学术有效性(即 K-12 STEM 内容和教学法); (2) 发展制度知识和教育记忆结构和改革力; (3) 培养领导能力和思维模式, 使他们的经历脱离情境, 这样他们就可以作为一个适应性强、灵活的教育者在不同的情境中移动; (4) 在地方层面展示紧急领导能力, 作为自己或所在社区的倡导者来实现变革; (5) 通过分配他们在国家倡导和改革领域的领导和专业知识, 发挥战略领导作用。	改编于 Lave 和 Wenger 的 K-12 STEM 教师领导者的经验框架
2	Huan Song (中国)	Journal of Science Education and Technology (2020)	(1) 知识: 教师专业知识的差异可以归因于教师教育过程中提供的学习机会的质量。(2) 技能: 职前教师通过课堂教学实践巩固了他们的知识, 提高了他们发起和支持学习过程的能力。(3) 信念: 教师的信念都会影响学生的学习方式, 他们在课堂上与学生互动, 并受到教师培训计划的影响。	基于 Baumert and Kunter (2013) 提出的教师专业胜任力 COACTIV 模型
3	Yiyun Hu (中国)	Sustainability (2022)	(1) 组织结构、政策和程序: 包括学校/地区政策, 政府资金条件, 人员配置及专家的指导。(2) 领导力: 主要与自身的学习实践经验和价值观有关。(3) 专业精神和学习能力: 专业精神关注的是教师的专业能力, 而学习能力则强调教师的终身学习和自我完善。(4) 社区意识: 社区意识高度依赖于学校的文化和氛围, 为教师的专业发展提供了支持性条件。主要由三个组成部分组成: 群体成员意识、群体影响力和情感纽带。	Huffman 等人构建的 Global PLC 概念框架
4	T.A. Martynova (俄罗斯)	The Education and Science Journal. Scholarly Journal (2023)	(1) 知识: 由跨学科思维方式知识和语言知识组成。 (2) 技能: 主要指语言技能, 语言技能使学习者能够使用特定的语言进行交流, 与跨学科交流的目标和背景相适应的手段。(3) 个人属性: 是指“允许一个人执行行动的特征”。有时, 个人属性被称为跨学科思考者的态度。	T. A. Martynova 等人通过文献分析及实证研究构建的 ICC 框架

4.2.2. 中小学跨学科教师的个人素质

通过分析文献, 个人素质也是一个非常重要的影响因素。具体来说, 教师的跨学科态度和自我效能感等个人素质, 对于发展教师的跨学科教学胜任力有着重要的影响。

1) 跨学科态度: 中小学教师在跨学科教学中, 需要具有积极的跨学科态度, 并能够在多门学科中寻求和发掘联系和差异, 从而提高学生的学习兴趣和学习能力。荷兰学者 T. E. Vossen 等人通过调查教师对跨学科教学活动设计的态度, 得出跨学科教师的专业发展不仅要使教师熟悉研究跨学科项目, 还应该熟悉设计跨学科项目[14]。

2) 自我效能感: 中小学教师在跨学科教学中, 需要具有强大的自我效能感, 并能够在面对新的教学挑战和需求时, 保持自信和积极性。中国学者 Huan Song 等人研究发现教师的教学信念对其教学能力的感知呈正相关[8]; 香港学者调查了 235 名教师, 结果显示, 只有 5.53% 的受访者认为自己对 STEM 教育“准备充分”, 另一方面, 受访者对在学校实施 STEM 教育有强烈的“信息”、“管理”和“后果”担忧[15]。这些消极的态度, 同样会影响教师的跨学科教学能力。

4.2.3. 跨学科的基础设施保障

跨学科基础设施保障是影响中小学教师跨学科教学胜任力发展的客观因素，包括网络平台建设和政府资助等。例如，英国学者 Farzana Aslam 研究发现，跨学科教师从他们与社区和资源的互动中获得了巨大的发展，开发一个可持续的 STEM 网络，提供专门的培训和资源，以支持教师的持续专业进修，使他们能够使用跨学科资源[16]。

4.3. 中小学教师跨学科教学胜任力的培养路径

在 17 个案例研究中，作者从微观视角出发，从搭建平台、设计课程、保障基础三个方面，对中小学教师开展跨学科教学能力的途径进行了探讨。

1) 可持续的 STEM 网络平台的创设

英国学者 Farzana Aslam [16] 等人认为，教师专业发展途径之一是创设一个可持续的 STEM 网络平台，以分享新兴的想法和信息，STEM 网络提供了有意义、实用、积极和真实的共享学习经验平台。在这个平台上，鼓励教师积极参与教学资源的共享和创新，通过互联网、数字化资源等方式，分享优质的教学资源和教学案例。学校可以建立教师资源库，提供各种跨学科教学资源，激发教师的创新意识和实践能力。

2) 跨学科项目式教学的课程设计

跨学科项目式教学设计流程第一步是确定目标和内容，教师需要先确定一个合适的跨学科主题，Emily A. Dare [17] 等人通过调查发现这 8 种 STEM 教育模型，有 3 种是最理想的：① STEM 教育关注学校与现实世界之间的关系；② 该模型强调技术，工程和数学的需要；③ 模型的组成部分代表了科学、技术、工程和数学教学的融合。这需要教师对跨学科内涵有深入的、科学的理解。

接下来是设计课程的结构，这部分取决于教师的专业知识，教师需要具备广泛的学科知识和跨学科教学技能，包括不同学科的教学理论、方法和策略。中国学者表明，教师专业素养与学习能力与自身的跨学科教学胜任力密不可分[9]。

最后就是实施部分，在这个阶段教师的跨学科交际能力则是重中之重，俄罗斯学者 T. A. Martynova 认为语言技能是进行有效的跨学科沟通的基础。不仅要和学生沟通，还要和其他教师共同探讨教学设计、知识结构等[10]。

3) 政府、学校等基础设施的支持

中国学者 Huan Song 等人[8]研究发现，教师教育项目中的知识培训和教学实践对其跨学科教学能力呈正相关。并且教师强调需要更多的认可，包括学校的财政和行政支持。像英国学者 Farzana Aslam [16] 等人提出创设一个可持续的 STEM 网络平台，在很少或没有行政支持的情况下，对跨学科教师开展跨学科教学活动来说是非常具有挑战性的。Richard Carlos L. Velasco 等人提出，STEM 教师参与专业发展计划，特别是专注于政策知识和宣传活动的发展，有助于发展和维持 STEM 教师领导者的宣传自我效能，从而提高自身的跨学科教学能力[18]。政府或者学校通过鼓励跨学科教师参与国际学术交流与研究，了解国际前沿的教育理念和跨学科教学实践，从而提升自身的教学水平和跨学科教学能力，拓宽教师的国际视野和学术背景。

5. 中小学教师跨学科教学胜任力培养的建议

在借鉴国际上有关中小学教师跨学科教学胜任力培养的经验 and 研究结果的基础上，本课题拟从培养平台、培养方案、培养质量评估体系三个层面，对中国中小学教师跨学科教学胜任力培养问题进行系统地研究。

5.1. 创设情境化互动的跨学科教学胜任力培养平台

已有研究表明, 创建成功的跨学科教师专业发展计划的一种新方法是支持正式和非正式教师 STEM 网络的发展。要将 VR、信息与通信、人工智能等技术合理地应用到人机交互、师师互助、师生互动等领域, 构建面向中小学教师跨学科教学胜任力培养平台。例如在虚拟现实环境中设计跨学科课程、模拟真实场景, 并实践跨学科教学策略。或者通过在线互动课堂, 设计各种情境化的课堂活动, 让教师可以在实时的互动环境中进行跨学科教学能力的训练和实践。还有一种就是建立知识共享社区, 进而促进教师之间的沟通和合作, 共享跨学科教学成功实践和经验[9]。国家研究委员会(2013 年)建议各地区制定一个有重点的专业发展协调机制, 与教学改革保持一致, 并为教师提供高质量的学习机会。例如通过在线论坛、微信群、QQ 群等方式, 让教师可以分享自己的分享经验、研讨案例, 获得其他教师的反馈和建议, 形成合作与互助的学习氛围。

5.2. 实施多学科个性化的跨学科教学胜任力培养计划

正如前面提到的, 中小学教师的跨学科教学胜任力与他们的专业知识有着密切的关系。在此基础上, 提出了一种新的教育理念, 即: 在教育实践中, 教师要具备跨学科的能力, 需要掌握多学科知识。中小学教师跨学科教学胜任力培养计划是在高校教师教育者、指导教师等多方的共同努力下进行的, 在中小学教师开展跨学科教学胜任力培养计划中, 在各个层次的教师教育理论课程和实践课程中, 逐步地、有重点地提高中小学教师的知识储备, 促进中小学教师多学科教学胜任力的有序发展。为了将跨学科教育提升到一个新的水平, 教师们报告说, 他们需要更多的时间让不同领域的教师一起工作, 更多的教学时间被几位在高中任教的教师认为是一种理想的支持[19]。并且有学者提出, 对跨学科教师分阶段培养, 设置不同层次的培训, 从基础知识培训到高级教学策略培训, 逐步提升教师的跨学科教学能力[20]。

5.3. 开发跨学科教学胜任力动态多元质量评价方案

教师需要高质量的课程, 就包括形成性的评估技术, 教师可以用来评估教学效果。确定评价指标: 确定跨学科教学胜任力的评价指标, 例如跨学科知识, 技能, 态度以及教学实践和效果等方面。可以参考中小学教师跨学科教学胜任力标准和指南, 例如 Rebecca Hite [7]改编于 Lave 和 Wenger 的 K-12 STEM 教师领导者的经验框架和 Huan Song [8]提出的教师专业胜任力 COACTIV 模型等。在评估的方式上, 还可以采用多模式学习分析、访谈和标准化测验等手段, 构建生成式的质量跟踪系统, 对过程性和形成性的评估进行评估, 从而提高评估的有效性, 系统性地提升中小学教师的跨学科教学胜任力, 确保他们能够有效地应对 21 世纪教育的需求。

6. 总结与展望

在当前全球教育改革的背景下, 跨学科教学能力已成为衡量教师综合素质的重要指标。本文通过对 2018 至 2023 年间 17 项国际实证研究的系统综述, 不仅梳理了国内外关于中小学教师跨学科教学能力研究的最新进展, 还深入分析了研究的多个维度, 如文献发表情况、研究对象、样本数量和研究方法等, 为我们提供了一个全面的视角。

研究中发现, 构建跨学科教学框架模型、探究影响因素以及探索培养途径是当前研究的三个主要动向。这些动向对于理解跨学科教学能力的本质, 以及如何有效地培养和教师的相关能力至关重要。文章进一步借鉴了国际实证研究的成果, 结合我国教育实际情况, 提出了一系列针对性的建议, 这些建议对于改进教师教育模式、提升教师跨学科教学水平具有重要的指导意义。

随着教育信息技术的不断发展和教育理念的更新, 跨学科教学能力的研究将更加深入。未来的研究

不仅需要关注教师的知识与技能，还应该关注教师的态度、价值观和跨文化沟通能力。此外，跨学科教学能力培养的实践探索和效果评估也将是未来研究的重点。通过不断深化研究，我们有望构建更加完善的中小学教师跨学科教学能力培养体系，为培养适应未来社会发展的创新型人才提供有力支撑。

参考文献

- [1] 中华人民共和国教育部. 义务教育课程方案 2022 年版[M]. 北京: 北京师范大学出版社, 2022: 5, 11.
- [2] 田娟, 孙振东. 跨学科教学的误区及理性回归[J]. 中国教育学刊, 2019(4): 63-67.
- [3] 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.
- [4] 詹泽慧, 季瑜, 赖雨彤. 新课标导向下跨学科主题学习如何开展: 基本思路与操作模型[J]. 现代远程教育研究, 2023, 35(1): 49-58.
- [5] 刘仲林. 跨学科学导论[M]. 杭州: 浙江教育出版社, 1990: 19.
- [6] 张华. 跨科学学习: 真义辨析与实践路径[J]. 中小学管理, 2017(11): 21-24.
- [7] Hite, R. and Milbourne, J. (2018) A Proposed Conceptual Framework for K-12 STEM Master Teacher (STEMMaTe) Development. *Education Sciences*, **8**, Article 218. <https://doi.org/10.3390/educsci8040218>
- [8] Song, H. and Zhou, M. (2020) STEM Teachers' Preparation, Teaching Beliefs, and Perceived Teaching Competence: A Multigroup Structural Equation Approach. *Journal of Science Education and Technology*, **30**, 394-407. <https://doi.org/10.1007/s10956-020-09881-1>
- [9] Hu, Y., Jing, X. and Yang, Y. (2022) Factors Impacting the Sustainable Development of Professional Learning Communities in Interdisciplinary Subjects in Chinese K-12 Schools: A Case Study. *Sustainability*, **14**, Article 13847. <https://doi.org/10.3390/su142113847>
- [10] Martynova, T.A., Gilenko, E.V., Kitaeva, E.M., Bondar, V.A., Orlova, E.V., Drozdova, N.P., et al. (2023) Interdisciplinary Communicative Competence: From Conceptualising to Operationalising. *The Education and science journal*, **25**, 12-36. <https://doi.org/10.17853/1994-5639-2023-4-12-36>
- [11] Dare, E.A., Ellis, J.A. and Roehrig, G.H. (2018) Understanding Science Teachers' Implementations of Integrated STEM Curricular Units through a Phenomenological Multiple Case Study. *International Journal of STEM Education*, **5**, Article No. 4. <https://doi.org/10.1186/s40594-018-0101-z>
- [12] Holmlund, T.D., Lesseig, K. and Slavitt, D. (2018) Making Sense of "STEM Education" in K-12 Contexts. *International Journal of STEM Education*, **5**, Article No. 32. <https://doi.org/10.1186/s40594-018-0127-2>
- [13] Diego-Mantecon, J., Prodromou, T., Lavicza, Z., Blanco, T.F. and Ortiz-Laso, Z. (2021) An Attempt to Evaluate STEAM Project-Based Instruction from a School Mathematics Perspective. *ZDM—Mathematics Education*, **53**, 1137-1148. <https://doi.org/10.1007/s11858-021-01303-9>
- [14] Vossen, T.E., Henze, I., Rippe, R.C.A., Van Driel, J.H. and De Vries, M.J. (2019) Attitudes of Secondary School STEM Teachers towards Supervising Research and Design Activities. *Research in Science Education*, **51**, 891-911. <https://doi.org/10.1007/s11165-019-9840-1>
- [15] Geng, J., Jong, M.S. and Chai, C.S. (2018) Hong Kong Teachers' Self-Efficacy and Concerns about STEM Education. *The Asia-Pacific Education Researcher*, **28**, 35-45. <https://doi.org/10.1007/s40299-018-0414-1>
- [16] Aslam, F., Adefila, A. and Bagiya, Y. (2020) STEM Outreach Activities: An Approach to Teachers' Professional Development. In: Montgomery, C. and Fernández-Cárdenas, J.M., Eds., *Teaching STEM Education through Dialogue and Transformative Learning*, Routledge, 57-69. <https://doi.org/10.4324/9780429292880-5>
- [17] Dare, E.A., Ring-Whalen, E.A. and Roehrig, G.H. (2019) Creating a Continuum of STEM Models: Exploring How K-12 Science Teachers Conceptualize STEM Education. *International Journal of Science Education*, **41**, 1701-1720. <https://doi.org/10.1080/09500693.2019.1638531>
- [18] Velasco, R.C.L., Hite, R. and Milbourne, J. (2021) Exploring Advocacy Self-Efficacy among K-12 STEM Teacher Leaders. *International Journal of Science and Mathematics Education*, **20**, 435-457. <https://doi.org/10.1007/s10763-021-10176-z>
- [19] Shernoff, D.J., Sinha, S., Bressler, D.M. and Ginsburg, L. (2017) Assessing Teacher Education and Professional Development Needs for the Implementation of Integrated Approaches to STEM Education. *International Journal of STEM Education*, **4**, Article No. 13. <https://doi.org/10.1186/s40594-017-0068-1>
- [20] Lau, W.W.F. and Jong, M.S.Y. (2022) Typology of Teachers' Stages of Concern for STEM Education. *Research in Science & Technological Education*, **41**, 1560-1578. <https://doi.org/10.1080/02635143.2022.2064447>