

HPM视角下中学课堂教学实践的研究现状及发展趋势

——基于CNKI期刊数据库的可视化分析

李丹*, 郭继东[#]

伊犁师范大学数学与统计学院, 新疆 伊宁

Email: 1498148018@qq.com, [#]guojd662@163.com

收稿日期: 2021年1月23日; 录用日期: 2021年2月17日; 发布日期: 2021年2月25日

摘要

数学史是数学教育研究的重要组成部分, 在教学实践中起着重要作用, 本文通过在CNKI中检索关键词查阅相关文献, 对其有效文献285篇进行分析并绘制可视化知识图谱, 通过分析知识图谱总结该领域的研究现状及未来的发展趋势。

关键词

HPM, 教学实践, 中学课堂

Research Status and Development Trend of Middle School Classroom Teaching Practice from the Perspective of HPM

—Visualization Analysis Based on CNKI Journal Database

Dan Li*, Jidong Guo[#]

School of Mathematics and Statistics, Yili Normal University, Yining Xinjiang

Email: 1498148018@qq.com, [#]guojd662@163.com

Received: Jan. 23rd, 2021; accepted: Feb. 17th, 2021; published: Feb. 25th, 2021

*第一作者。

[#]通讯作者。

Abstract

The history of mathematics is an important part of mathematics education research, which plays an important role in teaching practice. By searching key words in CNKI, this paper analyzes 285 effective literatures with the help of literature analysis tools Bicom2.0 and SPSS23 and draws a visual knowledge map, so as to analyze the research status and future development trend of this field.

Keywords

HPM, Teaching Practice, Middle School Classroom

Copyright © 2021 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

HPM 视角下的教学实践是指在数学课堂中，充分利用其数学历史资源，借助数学历史发展中的思想发法引导学生探究新知，将数学史融会贯通在课堂教学实践中的教学实践。数学史融入数学课堂使得数学教学观念与方式得到了巨大的创新，合理将数学史融入中学数学课堂有利于数学思想方法及数学文化的渗透，有利于展现概念形成及发展的过程，营造浓郁的数学文化氛围，有利于学生对其本质的认识与深入理解。教师在将数学史融入中学课堂教学的实践过程中，必须先对相关课程的数学史内容进行“加工”，通过选取、整合史料，结合教学情境、考虑学生已有的知识水平，在现有的生活经验的基础上，将其有效地融入课堂教学活动中。以在中学课堂教学实践中巧妙地运用数学史料为线索引入课题为例，从数学知识发展角度进行学习能够有效地降低概念、定义、定理的难度，不仅能够推动课堂内容顺畅自然的发展，而且在开展教学活动中能够起到增强学生对数学的学习兴趣，调动学生学习积极性与探索性的作用[1]。

2. 中外研究背景

2.1. 中国研究背景

自 19 世纪以来，教育研究者们对“数学史在数学教育中所体现的价值”相关研究进入热潮，我国最早接触 HPM 的数学家是台湾师范大学的洪万生与香港大学的萧文强教授，其对我国 HPM 教学的发展起到领军的作用。继 2005 年首届“数学史与数学教育”大会后 HPM 研究吸引了更多学者的加入，以华东师范大学的汪晓琴教授为代表对 HPM 教学进行更深层次的研究。

查阅近年来学者的研究发文量发现，其相关研究逐年递增，通过对发文量的分析，结果说明近三年来对于 HPM 视角下的课堂教学实践研究已成为热点话题。教育研究者更加喜欢在 HPM 视角下进行教学案例分析与研究，教育工作者们也更加喜欢在讲授枯燥的概念、定义、定理知识时借助数学史的融入来调动学生学习的积极性，起到活跃学生的思维的作用，在了解古人研究历史的基础上唤醒求知欲，激发学习兴趣。

2.2. 外国研究背景

欧洲数学家最早在 19 世纪末就认识到了数学史的融入对数学教育有着重要作用, 自 1992 年第二届国际教育大会成立 HPM 后, 以 J. Fauvel, Gulikers, Blom 为代表的学者为数学史在数学教育中的作用做了大量的研究。近年来欧美 HPM 学术会议的论文也日益剧增, HPM 视角下的教学教法方案增多, “为何运用”的问题研究已趋向成熟, “如何运用”也更趋近于课堂实践, 以 Panagiotou 为代表的学者开始借助数学史进行教学设计并应用在课堂教学活动中。数学史应用在中学数学课堂教学实践中以得到广泛的应用。

3. 研究方法

文献分析法; 本文通过运用文献计量学中的研究方法, 借助 Bicomb2.0 和 SPSS23 软件对 HPM 教学实践研究的研究演进、热点和趋势进行分析总结。

4. 研究过程

4.1. HPM 视角下中学课堂教学实践高频关键词统计分析

对 CNKI 收录的以“HPM 视角下中学课堂教学实践”为主题的相关文献进行检索, 共检索到 285 篇有效文献。使用 Bicomb2.0 书目分析工具对 285 篇文献进行关键词统计, 共检索这 881 个关键词, 合并相似关键词剔除无关关键词后对 843 个有效关键词进行统计分析, 截取频次大于 5 的高频关键词共计 562 个, [2]关键词排序表如表 1。

Table 1. Ranking of the top 29 keywords
表 1. 前 29 位关键词排序

序号	关键字段	出现频次	序号	关键字段	出现频次	序号	关键字段	出现频次
1	HPM	127	11	教学研究	12	21	教育价值	6
2	数学史	105	12	核心素养	11	22	课堂教学	6
3	教学设计	61	13	教学策略	9	23	数学文化素养	6
4	中学数学	29	14	中学数学教学	9	24	HPM 案例	6
5	教学实践	23	15	中学教学	8	25	大学数学	6
6	数学思想方法	22	16	数学史与数学教育	8	26	数学素养	6
7	数学教学	19	17	数学文化	7	27	数学史价值	5
8	数学教育	17	18	融入教学	6	28	HPM 视角	5
9	数学学科核心素养	13	19	教学实践研究	6	29	中学数学教材	5
10	行动研究	13	20	数学史融入教学	6	合计		562

从表 1 可以看出, 在选出的前 29 位高频关键词一共出现了 562 次, 占关键词呈现总频次 843 次的 66.67%。在所呈现的前 29 位高频关键词中 HPM 出现了 127 次、数学史出现了 105 次、教学设计出现了 61 次、中学教学出现了 29 次等。这一结果表明, 将数学史融入数学课堂在中学课堂教学实践中得到了广泛的应用, 学者们对于 HPM 教学实践的研究多注重在教学设计上, 围绕“为何”与“如何”在 HPM 视角下进行教学实践展开研究。

4.2. 高频关键词 Ochiai 相似系数矩阵

在聚类分析过程中产生的前 29 个高频关键词进行词之间的联系度分析，借助 BICOM 生成 Ochiai 相似系数矩阵，抽取其部分结果见表 2。

Table 2. High-frequency keywords Ochiai similarity coefficient matrix (partial)

表 2. 高频关键词 Ochiai 相似系数矩阵(部分)

	HPM	数学史	教学设计	中学数学	数学教学	数学教育	行动研究
HPM	1.000	0.391	0.414	0.274	0.277	0.242	0.151
数学史	0.391	1.000	0.201	0.285	0.329	0.317	0.167
教学设计	0.414	0.201	1.000	0.243	0.000	0.035	0.158
中学数学	0.274	0.285	0.243	1.000	0.165	0.183	0.000
数学教学	0.277	0.329	0.000	0.165	1.000	0.106	0.000
数学教育	0.242	0.317	0.035	0.183	0.106	1.000	0.000
行动研究	0.151	0.167	0.158	0.000	0.000	0.000	1.000

从表 2 可以看出，在矩阵中数值代表两词性之间的关系，数值越接近 1 则表明两者之间的联系越紧密，其相似度较高，反之则表示两者之间距离较远，其相似度也越低。

4.3. HPM 视角下中学课堂教学实践高频关键词聚类分析

为了更直观的看出高频关键词之间的联系，将表 2 中的高频关键词 Ochiai 系数相似矩阵导入 SPSS23 中进行聚类分析，生成高频关键词的聚类分析谱系图，结果见图 1 [2]。

在图 2 中，纵轴的数字表示与之相应的高频关键词，横轴数字代表高频关键词之间的距离，数字越大说明距离越远，反之说明距离较近[2]。若在横轴方向较短的距离中，两个关键词聚类在一起，则说明其两者的关系较紧密。根据其聚类关系可将高频关键词分为四大类，具体见表 3。

Table 3. Analysis of the results of high-frequency keyword cluster analysis

表 3. 高频关键词聚类分析结果分析表

种类	名称	关键词
种类 1	HPM 视角下数学教学研究	HPM、教学设计、中学数学、数学史、数学教学、数学教育、数学思想、教学、调查研究、行动研究、HPM 案例、教育价值
种类 2	HPM 教学实践研究	策略、中学数学教学、核心素养、教学实践、教学策略、发生教学法、融入
种类 3	HPM 教学实践中课程改革研究	教学改革、教学研究、案例分析
种类 4	HPM 教学效果与影响研究	中学数学教材、数学史与数学教育、数学文化、数学素养、实践研究、课堂教学、教学案例

结合图 2 和表 3 的结果，我们可以清晰的看出 HPM 视角下中学课程教学实践研究可分为四大类。种类 1 是 HPM 视角下的数学教学研究(12 个高频关键词)，种类 2 是 HPM 教学实践研究(7 个高频关键词)，种类 3 是 HPM 教学实践课程改革研究(3 个高频关键词)，种类 4 是 HPM 教学效果与影响研究(7 个高频关键词)。

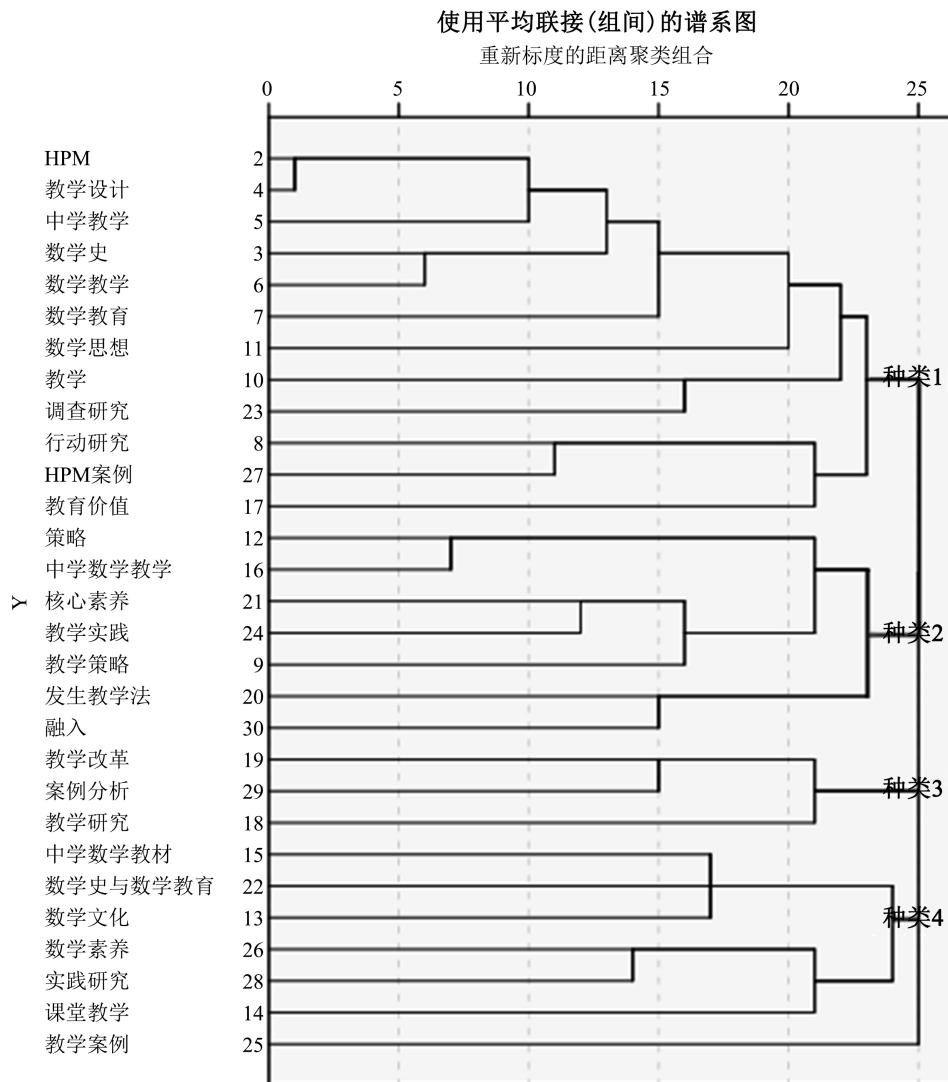


Figure 1. The pedigree diagram of high-frequency keyword clustering analysis of classroom teaching practice in middle schools from the perspective of HPM

图1. HPM 视角下中学课堂教学实践高频关键词聚类分析谱系图

4.4. 高频关键词的多维尺度分析

在多维尺度分析时将最大迭代设为 30, 从而绘制 HPM 视角下中学课堂教学实践研究领域的可视化研究热点知识图谱, 如图 2。

从图 2 中可以看出领域 1 为 HPM 视角下的数学教学研究, 主要在第三、四象限, 以数学史和教学为中心展开至第三象限 HPM 案例分析, 说明 HPM 视角下的数学教学主要以教学案例为研究对象, 借助数学史进行教学设计体现数学史融入课堂的优越性。领域 2 为 HPM 教学实践研究, 主要分布在第 1 象限, 在中学数学教学中对于数学史融入教学实践的途径与过程的研究对进一步发展有着重要的作用。领域 3 为 HPM 教学实践课程改革研究, 主要分布在第二象限, 但又与第一领域有交集, 说明教学改革已经引起教育研究者的广泛关注, 对于教学改革也更加倾向于将数学史融入中学数学课堂中。领域 4 为 HPM 教学效果与影响研究, 主要位于第二象限, 数学素养与数学史、数学教育研究较为活跃, 但关键词数学文化与其距离较远, 说明数学文化与 HPM 教学间的联系研究有进一步发展的空间。

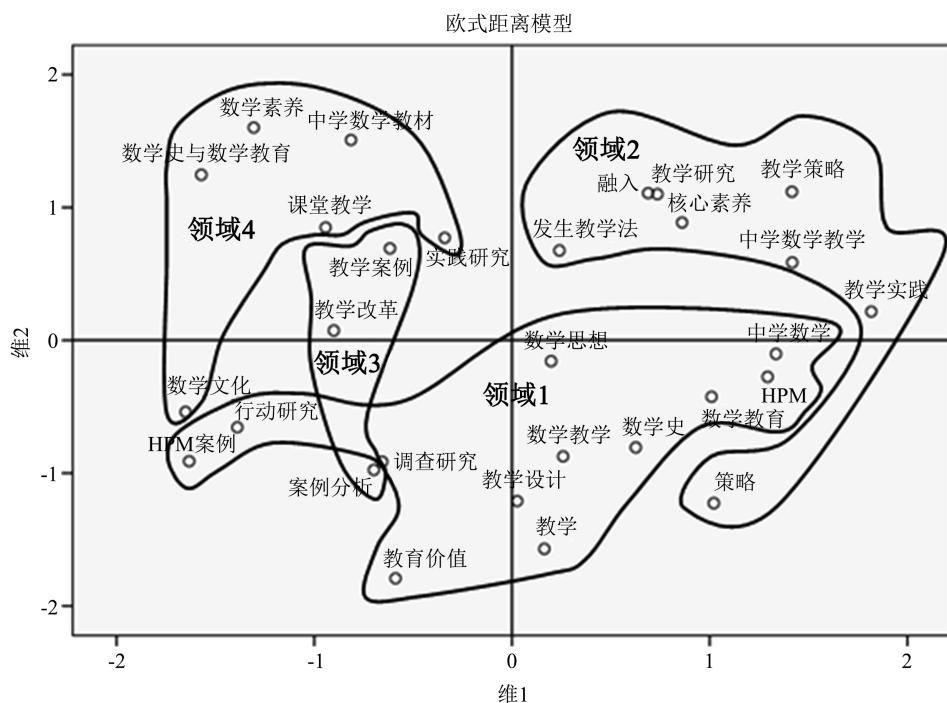


Figure 2. Hot spots in the research field of classroom teaching practice in middle schools from the perspective of HPM

图 2. HPM 视角下中学课堂教学实践研究领域热点

5. HPM 视角下中学课程教学实践的研究现状及发展趋势分析

5.1. HPM 视角下的数学教学已日益成为中学教师的常用教学方法之一

数学史是穿越时空的智慧。在数学历史发展的长河中, 数学史凝结古人智慧, 一代代数学家在认识自然与完善自我的过程中探索数学历史, 一条概念的形成与完善就需要经历大约 300 多年时间。数学教育的重点是传授数学思想, 而数学思想的形成离不开对数学历史发展的认识, 在 HPM 视角下进行中学数学课堂教学已日渐成为教师的常用方法, 教师深入研究数学教材的背景, 理解数学的产生与发展之路, 合理将其引入到教学实践中, 能够让学生明白所学知识“来龙去脉”的同时深入感受所蕴含的数学思想方法, 进一步激发学生的求知欲与学习兴趣, 不仅活跃了学生的思维, 而且在其学习过程中培养的学生的数感[3]。

5.2. 注重 HPM 视角下教学实践融入的过程与途径

数学史与数学教育的融合需要在实践中展现, 关于 HPM 的研究文献大多以阐述数学史的教育价值、数学史料的分析, 汪晓勤将数学史在数学教学中的融入方式分为四种类型, 分别是附加式、复制式、顺应式、和重构式, 这四种类型如何有效的融入需要中学一线教师的实际应用[4]。而目前很多地区的教师虽然认同数学史的教育价值, 但对其如何在课堂中有效的应用仍然不是很清楚, 融入的方法不够合理、衔接不够恰当的问题频频发生。结合学生已有的知识水平与经验如何调整数学史引入的深度? 如何将数学史完美的融入教学实践中? 这些问题仍然需要进行探讨, 这也是 HPM 落实教学的重要环节。

5.3. 注重数学史融入中学数学教材

实践研究表明, 在数学概念、定义中引入数学史知识能够有效的唤醒学生的求知欲与探究意识[5],

割裂数学史与数学知识的教学实践是无法达到预期的教育效果。学教材是教师把握教学方向的尺度标准，在教材中如何合理的引入数学史是 HPM 研究所不断研究探讨的热点问题。数学史的引入会丰富数学知识，教育者应当尽力丰富所使用的教材，并从历史的角度审视教材，这样才会有利于数学教材的完善与建设。

5.4. 注重加强教师数学史知识的提升与应用

数学史在教学实践中的应用程度很大程度上取决于教师数学史知识的储备量与专业素养，成功的实践需要建立在扎实的理论基础之上，不断的学习才能有效的提升数学史知识储备量，结合实践才能有效的应用[6]。教育的历史相似性告诉我们，教师在提升数学史知识的过程中，也是增强数学素养的过程。因此数学史知识的学习不仅可以作为教学实践素材，还能够给予教师一些数学及教学启示。

6. 总结

通过文献分析工具对 HPM 视角下中学课堂教学实践的相关文献进行分析，直观地展示了关于 HPM 教学研究的热点问题。数学史融入教学活动是数学教育研究的重要组成部分，在教学实践中运用数学史能够有效地提高教学水平，更好地体现数学教学观念与方式的创新，在渗透数学思想方法的同时，促进了数学学科核心素养的落实[7]。数学教育热点问题不断更新，数学史融入课堂教学逐渐成为数学教育研究的热点话题，数学史在激发学生学习兴趣促进学习的同时，也在提升教师的专业技能知识与学科素养，因此数学史融入教学是数学教育研究发展的必然结果，在 HPM 视角下进行的教学实践是符合数学教育发展趋势的。

基金项目

新疆维吾尔自治区高校科研计划自然科学重点项目(XJEDU2020I018)。

参考文献

- [1] 万兵, 李景财. “HPM”视角下的课堂教学实践与反思[J]. 数学教学通讯, 2019(35): 7-9.
- [2] 郭文斌, 苏蒙, 房亚姿. 国内项目教学法研究的现状及展望——基于 CNKI 期刊数据库的可视化分析[J]. 伊犁师范学院学报(社会科学版), 2019, 37(3): 69-76.
- [3] 万兵, 李景财. HPM 视角下的课堂教学实践与反思[J]. 福建中学数学, 2020(2): 23-26.
- [4] 汪晓勤. HPM 的若干研究与展望[J]. 中学数学月刊, 2012(2): 1-5.
- [5] 张俊忠. 数学史融入初中数学教育的研究[D]: [博士学位论文]. 武汉: 华中师范大学, 2015.
- [6] 肖明轩. 信息技术支持下的 HPM 教学实践研究[D]: [硕士学位论文]. 南昌: 江西师范大学, 2020.
- [7] 黄友初, 朱雁. HPM 研究现状与趋势分析[J]. 全球教育展望, 2013, 42(2): 116-123.