

# 基于知识图谱可视化的数学课堂教学评价研究探析

崔婉蓉<sup>1</sup>, 张 婧<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>伊犁师范大学数学与统计学院, 新疆 伊宁

<sup>2</sup>伊犁师范大学应用数学研究所, 新疆 伊宁

收稿日期: 2022年5月8日; 录用日期: 2022年6月7日; 发布日期: 2022年6月14日

## 摘 要

信息技术与数学教育的融合已经成为教育领域新的热潮, 本研究利用书录共现分析系统Bicomb2.0和SPSS22.0数据分析软件, 揭示当前数学课堂教学评价研究的热点领域, 探讨其未来的研究趋势。

## 关键词

数学课堂教学评价, 知识图谱, 可视化

# Research and Analysis on Mathematics Classroom Teaching Evaluation Based on Knowledge Graph Visualization

Wanrong Cui<sup>1</sup>, Jing Zhang<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>School of Mathematics and Statistics, Yili Normal University, Yining Xinjiang

<sup>2</sup>Institute of Applied Mathematics, Yili Normal University, Yining Xinjiang

Received: May 8<sup>th</sup>, 2022; accepted: Jun. 7<sup>th</sup>, 2022; published: Jun. 14<sup>th</sup>, 2022

## Abstract

The integration of information technology and mathematics education has become a new boom in the field of education, and this study uses the Bibliography Co-Occurrence Analysis System Bicomb2.0 and SPSS22.0 data analysis software to reveal the hot areas of current mathematics classroom teaching evaluation research and explore its future research trends.

\*通讯作者。

## Keywords

### Mathematics Classroom Teaching Evaluation, Knowledge Graph, Visualization

Copyright © 2022 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

随着我国教育事业的快速发展,各个领域对于人才的需求也发生着巨大的变化。国家在人才培养方面,建议课堂教学要有更多的实用性,这样既可以培养学生的综合素质,又有助于学生适应现代化社会发展的进程。在《普通高中数学课程标准(2017年版2020修订)》中,就曾明确指出:教学评价是数学教育教学活动中不可或缺的一部分[1]。然而,受传统课堂教学评价观念的影响,教师过于重视结果性评价而忽视过程性评价,仅凭考试成绩就对学生进行简单评价和区分。为了完善以学生为中心的师生共同发展的课堂教学评价,教师可以通过课堂观察、讨论、课后交谈、综合实践等活动,革新课堂教学评价模式与评价方法,提升课堂教学的质量,推动数学课堂教学评价体系的科学性与严谨性。本研究基于聚类分析对中国知网 CNKI 检索的有关文献进行归纳汇总,以期呈现出数学课堂教学评价领域的研究热点及趋势变化,为了更深层次的研究提供借鉴。

## 2. 研究过程与方法

### 2.1. 样本来源

打开中国知网 CNKI,检索条件以主题词“数学课堂教学评价”进行精确检索,剔除报纸、外文期刊、会议等不相关文献后共剩余 602 篇文章。对不同刊物来源的关键词进行标准化,如:将学习数学、数学学习合并为数学学习;小学低年级数学、小学高年级数学、小学数学合并为小学数学等。

### 2.2. 研究方法

基于知识图谱可视化的技术视角,主要对文献内容进行统计与分析,解读相关文献,分析目前数学课堂教学评价的发展趋势及研究热点领域。

### 2.3. 研究过程

具体的研究过程,见图 1。

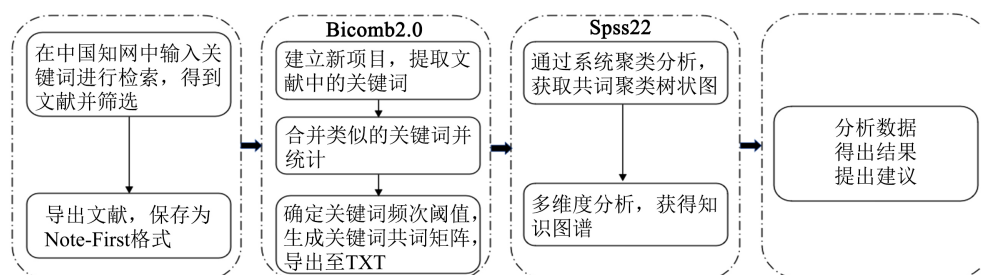


Figure 1. Research process

图 1. 研究过程

### 3. 数据统计与分析

#### 3.1. 文献年度分布

自 1990 年以来, 数学课堂教学评价逐渐成为诸多学者关注的话题, 其研究在近十年里也得到了持续飞速的发展, 从图 2 中可以明显地看出 1990 年~2019 年间数学课堂教学评价的研究数量总体呈上升的趋势, 中间略有波动。

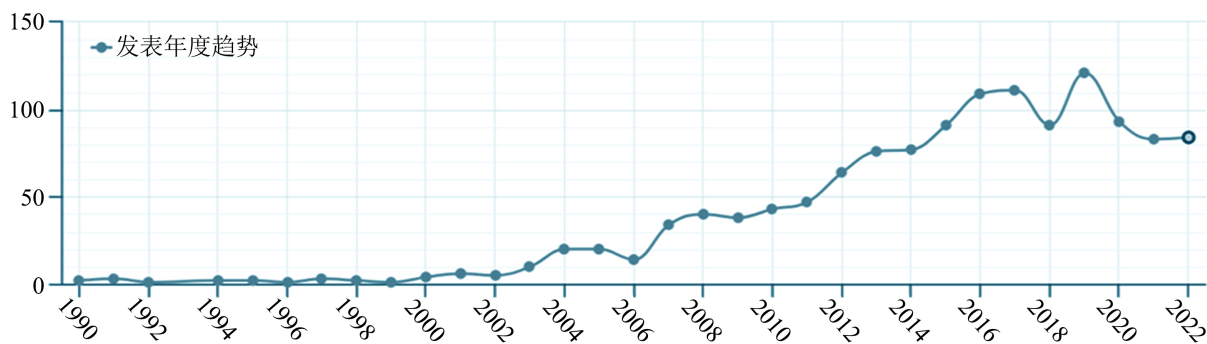


Figure 2. Mathematics classroom teaching evaluation literature annual publication chart (Chinese literature)

图 2. 数学课堂教学评价文献年度发布图(中文文献)

#### 3.2. 关键词词频统计

把中文知网检索的 602 篇文献, 输入到 Bicom2.0 数据分析软件进行关键词分析, 确定频率大于或等于 8 的关键词为高频关键词, 对标准化后的高频关键词进行排序, 结果见表 1。

Table 1. High-frequency keyword ranking (frequency  $\geq 8$ )

表 1. 高频关键词排序(频次  $\geq 8$ )

序号	关键词	频次	序号	关键词	频次
1	数学课堂教学评价	223	13	高中数学	16
2	小学数学	157	14	高中数学课堂教学	14
3	教学评价	151	15	数学教师	11
4	课堂教学	108	16	核心素养	11
5	小学数学教学	68	17	新课标	10
6	课堂教学评价	3	18	问题	10
7	新课程理念	55	19	有效性	10
8	数学课堂教学	44	20	素质教育	8
9	初中数学	31	21	教学目标	8
10	数学学习	25	22	数学课程	8
11	对策	21	23	教学效果	8
12	评价策略	18			
总计					1078

通过词频频次统计共得到关键词 2025 个, 高频关键词共有 23 个, 如表 1 所示。其中, 关键词词频排在前八位的依次是数学课堂教学评价(223)、小学数学(157)、教学评价(151)、课堂教学(108)、小学数学课堂教学(68)、课堂教学评价(63)、新课程理念(55)、数学课堂教学(44)。从这一结果可以看出, 目前数学课堂教学评价的研究热点领域主要集中在基于新课程理念下的中小学数学课堂教学方向。

### 3.3. Ochiai 高频关键词相似矩阵及分析

使用 Bicomb2.0 分析软件对检索到的 23 个高频关键词进行共词分析, 从而形成一个高频关键词词篇矩阵。再将该词篇矩阵导入 SPSS22.0 数据统计软件, 选取 Ochiai 系数得到一个相似矩阵, 见表 2。

**Table 2.** Ochiai high-frequency keyword similarity matrix (partial)

**表 2.** Ochiai 高频关键词相似矩阵(部分)

关键词	数学课堂教学评价	小学数学	教学评价	课堂教学	小学数学课堂教学	课堂教学评价	新课程理念	小学数学课堂教学
数学课堂教学评价	1.000	0.195	0.106	0.209	0.360	0.027	0.238	0.360
小学数学	0.195	1.000	0.451	0.482	0.054	0.348	0.216	0.054
教学评价	0.106	0.451	1.000	0.317	0.155	0.123	0.175	0.155
课堂教学	0.209	0.482	0.317	1.000	0.026	0.053	0.166	0.026
小学数学课堂教学	0.360	0.054	0.155	0.026	1.000	0.051	0.125	1.000
课堂教学评价	0.027	0.348	0.123	0.053	0.051	1.000	0.126	0.051
新课程理念	0.238	0.216	0.175	0.166	0.125	0.126	1.000	0.125

在相似度矩阵中, 关联因子越接近 1, 说明两个关键词之间的亲和度越高; 反之, 亲和程度越低。从表 2 中可以看出小学数学课堂教学(0.360)、新课程理念(0.238)等主题为该领域关注的热点。相比较于其他一些关键词而言, 比如课堂教学评价(0.027)、教学评价(0.106)等与数学课堂教学评价的距离较远, 亲和程度较低。

### 3.4. 高频关键词聚类分析

把已经得到的高频词篇矩阵输入 SPSS22.0 分析软件, 对所有相似矩阵进行聚类分析, 结果见图 3。从图 2 中可以直观地看出, 关于数学课堂教学评价的高频关键词可被细分成三大类, 结果见下表 3。

**Table 3.** High-frequency keyword clustering results

**表 3.** 高频关键词聚类结果

种类	名称	关键词
一	新课程理念下的中小学数学课堂教学评价研究	小学数学、课堂教学、教学评价、评价策略、新课程理念、初中数学、核心素养、高中数学、教学效果、课堂教学评价、素质教育
二	基于新课标的数学课堂教学评价研究与改进	对策、问题、数学课程、数学课堂教学评价、小学数学课堂教学、数学学习、数学教师、教学目标、新课标
三	课堂教学评价在高中数学课堂中的应用研究	数学课堂教学、高中数学课堂教学

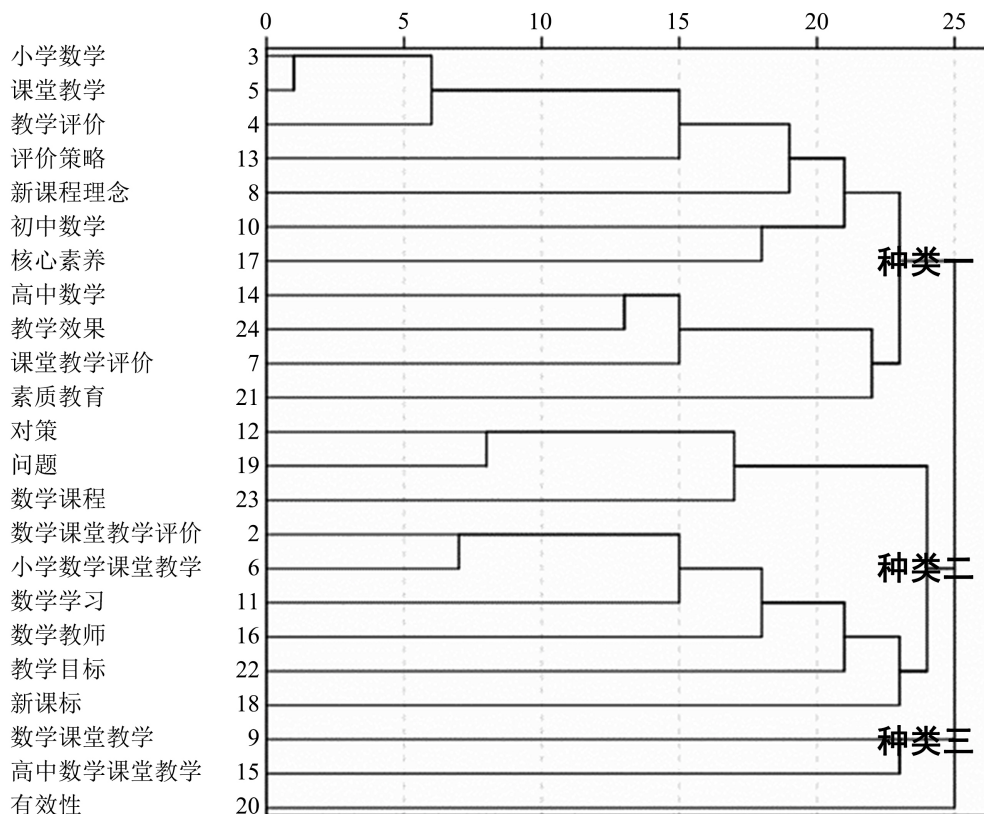


Figure 3. Mathematics classroom teaching evaluation cluster analysis tree diagram  
图 3. 数学课堂教学评价聚类分析树状图

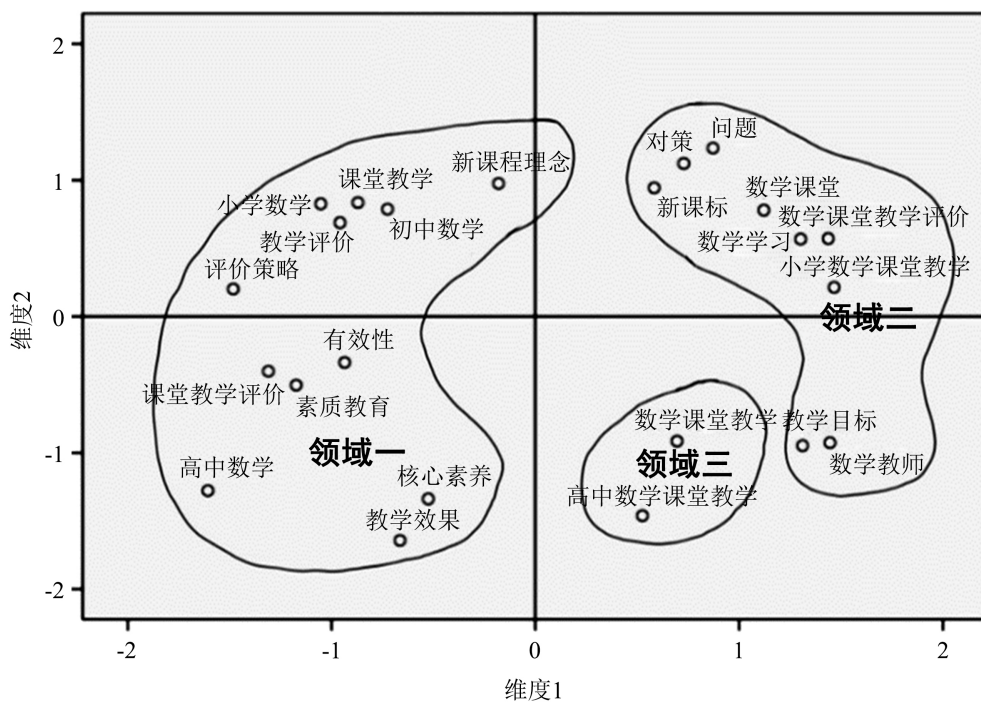


Figure 4. Mathematics classroom teaching evaluation research hotspot knowledge graph  
图 4. 数学课堂教学评价研究热点知识图谱

### 3.5. 数学课堂教学评价多维尺度分析

为更进一步探究关键词之间所隐含的信息, 使用 SPSS22.0 分析软件对 23 个关键词所构成的相似矩阵进行了多维尺度的解析, 用标准化方式确定了 Z 分数, 生成数学课堂教学评价的可视化研究热点领域知识图谱, 如图 4 所示。

## 4. 研究热点分析

### 4.1. 新课程理念下的中小学数学课堂教学评价研究

随着新课程理念的不断深入, 数学课堂的教学评价改革发生了翻天覆地的变化, 数学课堂教学评价的主体不仅仅只是教师, 而是围绕着教师的“教”与学生的“学”两方面的内容展开。高佳囡认为小学数学课堂评价内容的改变, 是从课程的内涵到课程的方法, 再到课堂评价方式都出现了改变, 但是这些改变都是围绕着“学科核心素养”, 目的是为了培育未来社会发展需求的创新性人才培养、综合性型人才[2]。文有忠、李国长和殷红从课堂教学评价存在的弊端的角度出发, 提出课堂教学评价的方式要多样化、教学评价用语要有艺术性和鼓励性, 教学评价内容要真诚且有针对性和针对性[3] [4] [5]。而刘鑫则是从教师和学生两个方面的评价维度来分析数学课堂教学评价并提出建议, 总而言之, 在教学评价的整个过程中, 我们应当从实际问题出发, 具体详细地解决问题, 同时也要将评价的结果积极地进行反馈, 不断帮助老师提高自己的教学水平, 促进学生学习成长[6]。

### 4.2. 基于新课标的数学课堂教学评价研究与改进

新课标更重视科学技术与人文价值理念之间的糅合, 以突显学习者的全方位成长。教学上要更多地关注到中小学生的成长, 把数学与日常生活、社会科学紧密结合, 注重中小学生的身心全面发展。对于数学课堂教学的评价, 应该基于“以学生发展为主要导向”的教学思想理念。赵双喜与李泽军提供了有效的数学课堂教学及教学评价系统, 例如: 对老师的课堂活动的评价、对教学环境的整体气氛的评价、对学习者的个人差异性的评价、对学习者的个性化发展程度的评价[7]。有效性的课堂评价不但可以协助老师准确掌握学生的学习状况, 也可以协助老师提升自己教学专业水准, 从而达到教学相长的效果。

### 4.3. 课堂教学评价在高中数学课堂中的应用研究

数学课堂教学评价, 能够评价课堂教学的效果, 并及时改善教学模式; 看到老师的不足, 推动老师专业发展, 掌握学生的实时状况, 完善教学方法[8]。当前, 我国中学数学课堂的教学评价存在着一些问题, 例如: 评价主体的主观性太强、评价指标体系的构建缺乏科学性等, 这都表明我们应该秉持发展性原则、公平客观原则、科学简明性原则来不断完善课堂教学评价[9]。为了构建高效的高中数学课堂, 教师应该将着力点放到课堂教学评价当中来, 通过结合有效的课堂教学评价方式, 实时了解学生的学习情况, 形成对学生有针对性的教学引导。所以, 学者应该立足于研究高中数学课堂的教学现状, 对课堂教学的内容, 课堂教学的评价语言、课堂教学的评价方法等对高中数学课堂教学评价存在的问题进行深入研究。

## 5. 数学课堂教学评价的未来展望

### 5.1. 探索多样化的课堂教学评价方式

在学生的综合评价中, 不能采用一刀切的方法, 不仅要关注学生的学习过程, 也要注重学生价值观的培养和综合素质的提高, 不应该让分数成为评价学生好坏的唯一标准。因此, 我们应该淘汰传统、单

一的评价方式, 采用多样化的评价方式, 恰当呈现并合理利用教学评价结果, 才能更好的发挥教师的激励功能, 从而激发起学生想要学习数学的自信心, 同时也可以维护学生的自尊心。通过课堂评价获取的信息, 能够认识到学生在数学学习过程中所能达到的水平及其面临的问题, 能够有助于老师对课堂过程做出反思, 适时调整和完善教学流程。

评价方式要多样化, 可以从以下“三方面”着手。一是评价内容多样。教学评价不能只看考试成绩, 这对于学生来说是不客观、不公平的。我们时常会说“士别三日, 当刮目相看”, 在数学的教育教学活动中, 我们要以发展的眼光来看待学生, 而不能以静态的眼光或者以当前的学习成绩来衡量一个学生。那么, 在评价内容上, 也不能只局限于用分数来衡量结果, 而是更加要重视学生学习发展的全过程。也就是说, 我们应该更注重对学生学习过程的评价, 而不是对学生学习结果的评价。例如: 在学生的学习方式、课堂表现、作业质量、学生学习热情、勤奋学习等方面展开评价, 评价内容要比较全面。二是评价方式多样。前我们采用最多的评价方式就是考试。除了采用这种不可避免的评价方式以外, 还可以建立学生个人成长记录档案袋、课内外作业、数学建模活动与数学探究活动、小组合作学习的方式进行评价。三是评价主体多样。过去评价主体比较单一, 只有教师对学生在教学评价, 但是这种评价是不够不全面的。评价的主体可以有很多, 比如: 学生对自己进行评价、学生之间进行评价、小组之间、家长对学生评价等。由此, 应该更加注重发展性评价、激励性评价, 从不同维度对学生进行全面的评价, 使得学生从不同层次方面获得成就感, 增强自我效能感。虽说, 考试成绩还是教师评价学生的首要考虑因素, 但是教师可以更多的从学生的平时表现情况以及学习态度等方面来观察、鼓励学生, 这就需要进一步完善教学评价机制, 对评价方式进行针对性的改进, 促进多元化评价方式的均衡发展。

## 5.2. 推进信息技术与课堂教学评价的融合

在当今这个“互联网+”的时代, 社会的进步与科学技术的迅速发展及普及, 深刻地影响着数学学科的教育教学。基于信息技术支持下的数学课堂教学评价, 既要重视过程性评价, 也要关注信息化教学评价方式的变革。

为了避免“标签效应”的终结性评价——仅仅依据评价的结果来区别学生, 更应该将信息技术应用在数学课堂教学评价当中。例如, 开展人工智能下的智慧课堂教学评价, 在教室内安装摄像头, 实时地采集课堂图像和学生的动作以及面部表情等; 同时也可以在教室安装反馈评价数据与评价结果的电子显示屏等, 以便教师在课上实时对教学内容与进度进行调整。这样的安排, 能够辅助信息技术下的高效评价, 关注学生情感的动态变化, 注重课堂教学评价的动态性与诊断性, 从而避免了传统的评价方法——总结性评价。通过信息技术的各种采集和课堂期间学生接受知识情况、眼神转换、行为举止等全过程数据, 可以优化增值评价、健全综合评价, 充分发展素质教育的独特育人价值。基于人工智能下的智慧教学评价, 可以推动内部评价与外部评价的整合, 推进过程性评价的实际应用, 使得评价结果的呈现更加公正客观且具有时效性。呈现综合性的评价结果有利于增强学生学习数学的自信心, 提高学生学习数学的兴趣, 使学生养成良好的学习习惯, 促进学生在德智体美劳等方面全面发展, 从而也可以使教师全面的了解自己的教学效果和问题, 反思整个教学过程。目前信息科学技术与数学课堂融合的使用还处于初步阶段, 不能够作为完整的辅助性评价融入到课堂教学的评价体系当中, 因此要不断尝试建构更加专业化与科学化的评价指标体系, 使其更有针对性地指导课堂教学评价的改进。

## 6. 结束语

通过对数学课堂教学评价热点知识图谱的可视化研究, 可以看出更多的数学教育者或其他专家们在对怎样开展行之有效的课堂教学评价作了较深入的研究和剖析, 那究竟怎样构建起一个行之有效的数学

课堂评价体系呢?这些都是我们在完善数学课堂教学评价的过程中所要面临的问题,因此需要我们不断地积极地思考,并制定相应的对策。

## 基金项目

新疆维吾尔自治区教育厅教改项目(2018XJJG07)。

## 参考文献

- [1] 中华人民共和国教育部. 普通高中数学课程标准(2017年版 2020年修订) [M]. 北京: 人民教育出版社, 2020.
- [2] 高佳囡. 新课程下的小学低段数学课堂教学评价[J]. 读写算, 2021(23): 1-2.
- [3] 文有忠. 新课程理念下小学数学课堂教学评价的实践与思考[J]. 考试周刊, 2020(82): 85-86.
- [4] 殷红. 新课程理念下小学数学课堂教学评价的实践与思考[J]. 赤子(上中旬), 2015(12): 184.
- [5] 李国长. 关于新课程背景下小学数学课堂教学评价的思考[J]. 西部素质教育, 2016, 2(18): 187.
- [6] 刘鑫. 新课程理念下高中数学课堂教学评价[J]. 高考, 2020(23): 74.
- [7] 赵双喜. 论新课标下的数学课堂教学评价[J]. 课程教育研究, 2018(13): 168-169.
- [8] 付克娜. 高中数学课堂教学评价体系优化研究[J]. 科技创业月刊, 2012, 25(8): 152-153.
- [9] 李泽军. 基于新课程标准的数学课堂教学评价[J]. 科技风, 2012(12): 199.