

小学数学智慧课堂教学互动现状研究

曹静文¹, 张 君²

¹苏州大学教育学院, 江苏 苏州

²梁岭小学, 安徽 亳州

收稿日期: 2024年12月28日; 录用日期: 2025年2月10日; 发布日期: 2025年2月19日

摘 要

小学数学智慧课堂通过数字技术与教育教学的深度融合, 为师生提供了一个全新的教学和学习体验。研究聚焦于智慧课堂环境下的小学数学教学互动现状, 通过对一节小学数学公开课视频进行详细分析, 探讨技术在促进和支持课堂互动方面的作用以及课堂互动的深度与质量。研究发现, 尽管现代数字技术的引入在一定程度上丰富了教学内容和形式, 但核心教学互动仍未显著超越传统课堂模式, 教师主导的技术应用限制了学生的自主探索空间, 部分技术仅是传统方式的数字化替代, 师生问答方式单一, 缺乏多样性和深度。基于此, 研究提出了平衡技术应用、探索技术创新应用以及丰富问答互动方式等改进建议, 以期构建更加高效、生动、个性化的小学数学教学体系提供理论支撑与实践指导。

关键词

小学数学, 智慧课堂, 课堂互动, 教学视频分析

Research on the Current Status of Interactive Teaching in Smart Classrooms for Primary School Mathematics

Jingwen Cao¹, Jun Zhang²

¹School of Education, Soochow University, Suzhou Jiangsu

²Liangling Primary School, Bozhou Anhui

Received: Dec. 28th, 2024; accepted: Feb. 10th, 2025; published: Feb. 19th, 2025

Abstract

The primary mathematics smart classroom integrates digital technology deeply with educational teaching, providing teachers and students with a brand-new teaching and learning experience. This

study focuses on the current state of interactive teaching in primary mathematics within the smart classroom environment. Through detailed analysis of a recorded public lesson in primary mathematics, this research explores the role of technology in promoting and supporting classroom interaction, as well as the depth and quality of such interactions. The findings reveal that although the introduction of modern digital technology has enriched the content and form of teaching to some extent, core teaching interactions have not significantly surpassed traditional classroom models. The dominant use of technology by teachers limits students' space for independent exploration. Some technologies merely serve as digital substitutes for traditional methods, and the question-and-answer format between teachers and students lacks diversity and depth. Based on these findings, the study proposes recommendations for balancing technological application, exploring innovative uses of technology, and enriching question-and-answer interaction methods. These suggestions aim to provide theoretical support and practical guidance for constructing a more efficient, lively, and personalized teaching system for primary mathematics.

Keywords

Primary Mathematics, Smart Classroom, Classroom Interaction, Teaching Video Analysis

Copyright © 2025 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

在当前知识经济时代, 基础教育的质量直接关系到国家未来人才的培养与创新能力的提升。其中小学数学更是作为基础学科的核心, 对于培养学生的逻辑思维、抽象思维以及问题解决能力具有不可估量的价值。课堂教学互动作为现代教学理念中的重要组成部分, 被广泛认为是激发学生学习兴趣、促进深度学习的有效途径。在教学中, 通过精心设计的师生互动与生生互动, 可以显著提高学生的参与度与积极性, 促进知识的吸收与内化等。当前, 智慧课堂作为数字技术与教育教学深度融合的新兴产物, 以其独特的优势在现代教育中占据重要的位置, 为学生创造个性化、智能化的学习体验。在智慧课堂环境下, 小学数学教学得以突破传统教学模式的局限, 实现教学内容的动态调整、学习资源的优化配置以及学习过程的实时监测与反馈, 从而极大地提升了教学效率与效果。

因此, 深入探究智慧课堂中的小学数学课堂互动现状, 是提升小学数学教学质量、促进学生全面发展的重要途径。本研究聚焦智慧课堂环境下的小学数学教学互动, 以期构建更加高效、生动、个性化的小学数学教学体系提供坚实的理论支撑与实践指导。

2. 智慧课堂小学数学课堂互动研究

智慧课堂在国外一般被称为“Smart Classroom”、“Intelligent Classroom”、“Classroom of Future”“Digital Classroom”。国外学者更多关注智慧课堂中技术工具的运用, 如 1988 年, 最早由罗纳德·雷西尼奥(Rescigno, R.C.)提出“Smart Classroom”概念。他认为智慧课堂是在传统教室嵌入个人电脑、交互式光盘视频节目、闭路电视、VHS 程序、卫星链接、本地区域网络和电话调制解调器等。比利时学者 Hajar Ghaem Sigarchian 探讨混合电子教科书对智慧课堂环境下师生交互的影响[1]; 美国学者 Sarah Rachel Kasavan 研究在数学智慧课堂上教师引导学生使用 SMART 智能版探索几何图形等[2]。国内智慧课堂又称为智能课堂、数智课堂等。国内关于智慧课堂的研究起步较晚, 但近年来发展迅速, 并已经取得了一系列成果。国内学者对数学智慧课堂教学互动的研究角度更加多元化。如, 在智慧课堂环境下, 数学课堂互

动变得更加密切和多样化[3][4],交互过程立体化,真正促进“因材施教”的开展[5],学生可以更好地理解和掌握数学知识,提高学习成绩,学生合作学习的机会也大大增加,自主学习机会得到扩展等。但也有研究者认为,小学数学智慧课堂在本质上并没有超越传统课堂[6],教师有关讲授的占比依旧很大,学生利用技术开展自由讨论和协作学习的时间不够充分[7],人与技术的互动不够深入[8]等。

因此,对于小学数学智慧课堂而言,教学互动现状亟待进一步研究。本研究重点围绕以下两个核心问题展开探讨:第一,技术在促进和支持课堂互动方面的作用;第二,课堂互动的深度与质量。通过这一研究框架,旨在揭示智慧课堂环境下技术应用对小学数学课堂互动的具体影响及其潜在价值。

3. 研究设计

3.1. 研究对象

本研究在安徽省 B 市某小学智慧课堂课例评比的参选作品中,随机选取青年教师 W 老师在智慧课堂中执教的一节公开课《比较分数大小》为研究对象,视频课例的类型为新授课,年级为三年级,时长为 40 分 34 秒。本次研究的课堂视频影像清晰,教学活动过程完整,师生互动明显,具有较强的典型性和代表性。

3.2. 研究方法

研究课堂教学互动的核心在于聚焦作为学习共同体的课堂,探索师生之间、生生相互之间以及师生与学习资源之间的协同互动机制。这种互动旨在激发学生的思维活力,促进知识的深度理解和意义的主动建构,从而实现教学相长,提升教育的整体效能。传统的课堂教学互动研究,主要以人为分割的时间节点(3 秒或 5 秒的时间间隔)为分析单元,如最经典的弗兰德斯互动分析系统(FIAS),但通过人为分割的固定时间间隔采集数据进行分析,易将教学片段割裂,虽能够量化计算出师生的交互语言和行为,但无法反映互动背后的教学情境和教学过程。为了弥补这一缺陷,孙众提出了以“课堂基本活动”作为课堂视频分析的基本单元。“课堂基本活动”,指的是不可再分割的教学活动单元,例如对某个问题的讨论、一次随堂测试或一次作品评价等活动[9]。这种方法强调将课堂互动置于具体的教学活动中进行分析,从而更深入地理解课堂互动的实际情境和意义。

基于此,本研究以一节小学数学公开课《比较分数大小》为案例,借助 Nvivo 11 Plus 质性分析软件对课堂实录视频进行导入与处理。并依据“课堂基本活动”的标准,将视频进行切片分割,对课堂语言交流进行文字转录。通过内容分析法等深入剖析该课堂中的互动现象。

4. 数据处理与研究结果

4.1. 课堂教学过程

该课采用互动探究式组织教学,旨在通过多样化的教学手段和技术支持,帮助学生深入理解分数的基本概念及其比较方法。课前学生已通过微课自主学习,完成相应的任务单,初步掌握分数的基本知识,包括读法、组成和含义等。课堂教学过程中,教师设置问题,明确任务,引导学生进行互动探究,比较相同分母不同分子的分数大小,并通过实际操作加深理解。在课堂教学过程的具体分析中,本研究将整个课堂教学过程划分为若干个时间段,深入了解每个时间段内的教学活动,便于掌握教师和学生课程进度和内容安排。首先,该教师通过“笑笑淘气切西瓜,比较切开西瓜的大小”等有趣的活动引入新课,激发学生的学习兴趣;其次,在“课始复习检测”环节,教师通过 ppt 课件展示、学生平板抢答等方式,检验学生对课前微课知识的掌握情况;在新授环节,教师通过设置互动探究,让学生动手在平板上操作,先画图、涂色,然后再比较分数大小,引导学生直观形象地对分数大小有所认识,深入理解新知识;在

巩固练习环节，教师通过选择由大到小和由小到大两种典型排序方式的作业进行展示，帮助学生巩固所学知识；最后，教师对本节课内容进行总结，得出结论。

总体而言，这堂课的教学活动设计得较为全面，涵盖了从引入、新授、互动探究、巩固练习到总结的各个阶段。且除情景导入外，每个教学环节都运用了技术。具体课堂教学过程如表 1 所示。

Table 1. The classroom teaching process of “comparing fraction sizes”

表 1. “比较分数大小” 课堂教学过程

时间	教学活动	教学展开	技术支持
0:18~2:30	情景导入	笑笑淘气切西瓜	无
2:30~7:59	课始复习检测	检测并复习课前学习的分数基本知识，包括读法、组成、含义等	教师 ppt 课件展示、学生平板抢答
7:59~10:54	教师设置问题，明确任务	教师明确任务	ppt 呈现任务
13:48~21:20	新授 互动探究：相同分母比大小	学生探究：按分数涂颜色	学生平板操作
21:20~25:07		教师评价：教师大屏幕随机展示，互动讲解	教师 ppt 展示学生作业
25:07~31:08	教师讲授	教师演示正确画法，并比较大小	ppt 课件展示、学生平板抢答
31:08~36:32	巩固练习	学生操作：按分数涂颜色	学生平板操作
36:32~38:51		教师评价：教师选择典型作业大屏幕展示	教师 ppt 展示学生作业
38:51~40:19	总结	分母相同的分数，分子越大，分数越大	教师板书

4.2. 智慧课堂中的技术使用情况

Table 2. Teachers and students utilize technical data

表 2. 师生使用技术数据

使用者	使用类型	二级分类	节点数	比例
教师	汇总	266		67.1%
	配合讲解		158	59.4%
		ppt 课件展示	116	
		板书	20	
		抢答展示	10	
		动画辅助	12	
		微课视频展示		
	即时反馈		98	36.8%
		作业数据反馈	12	
		展示作业	58	
		查看作业	28	
	配合讨论		10	3.8%
		ppt 导入讨论 ppt 布置任务	10	
学生	汇总		130	32.8%
	平板练习		114	87.7%
	抢答发言		16	12.3%

本研究首先对基本课堂活动的视频进行切片处理，并对师生之间的语言内容进行详细分析。基于这些分析，对师生使用技术的行为进行编码，在编码过程中，对技术使用行为采用时间单位编码，每 5 秒编为一个节点。随后，对这些编码进行了意义聚类，最终得出师生在技术使用方面的节点数，总节点数为 396 个，具体结果见表 2。

该数据显示了课堂中师生技术应用行为的具体情况。从整体上看，教师使用技术的比例为 67.1% 远高于学生使用技术的比例为 32.8%。深入分析教师技术应用行为：其一，PPT 课件展示以 116 个节点成为教师最常用的技术手段，在教师使用技术中占比高达 73.4%。这一现象凸显了视觉辅助材料在促进信息传递和学生理解方面的重要作用。其二，在即时反馈方面，技术使用共占比 24.7%，其中展示作业以 58 个节点占据主导地位，在即时反馈中占比近六成。这一数据体现了即时反馈系统帮助在教师实时评估学生学习成果和教学效果方面的潜力。其三，在课堂导入过程中未使用任何技术，抢答展示、动画辅助等互动性节点数较少。深入分析学生技术应用行为：平板练习是智慧课堂中学生主要参与的技术活动，在学生技术使用中占比高达 87.7%，而抢答发言作为一种互动性较强的活动，参与度相对较低，占比仅为 12.3%。

4.3. 师生问答互动过程

师生间的“问—答”作为主要的教学互动活动贯穿课堂的始终[10]，是教学过程最不可或缺的一部分。不仅能够促进学生对知识的理解和吸收，能够激发学生的思考能力和创造力。通过问答，教师也可以及时了解学生的学习状况，发现学生的疑惑和困难，从而有针对性地进行指导和帮助。同时，问答也是师生之间沟通的桥梁，有助于建立和谐的师生关系。因此，通过对师生问答内容进行分析，可以发现教学中存在的问题和不足，为今后的小学数学智慧课堂教学提供改进的方向。

Table 3. Teacher-student Q&A categorization table
表 3. 师生问答分类表

主体	问答类型	解释	示例
教师	封闭式提问	讲授性提问 通过提问保持学生的注意力，引发学生简单回答或可能自问自答	你们知道什么是分数吗？
	开放式提问	引发思考的提问 提出需要深入思考的问题，通常期望得到扩展性的反馈	为什么 1/2 会比 1/3 大呢？我们怎么比较它们的大小？
		探究性提问 提出探究性问题，组织学生进行动手操作或小组讨论	如果我们有两块同样大小的蛋糕，一块切成两份，另一块切成三份，哪块蛋糕的每份更大？
学生	简单应答	简短回答，主要涉及基础知识层面	(教师问) 1/2 和 1/3 哪个更大？(学生答) 1/2 更大。
	阐述理解	详细回答，涉及分析、应用和评价等更高层次的理解	我觉得 1/2 比 1/3 大，因为 1/2 表示把一个整体分成两份，而 1/3 表示把一个整体分成三份，所以每一份 1/2 的量更多。
	提出疑问	针对不了解的内容提出问题	学生可能会问：“为什么 1/4 比 1/5 大？”

本文对该课堂中教师的提问行为和学生的回答行为进行分类分析(见表 3)，分类型分析有助于深入理解不同问答互动形式的特点和效果。如，开放式问题可能促进更深层次的思考和讨论，而封闭式问题则可能限制学生的思维范围。通过分析不同类型的问答，可以评估教师的提问策略是否有效，能否促进学生的批判性思维和创造力发展，以更好地满足学生的学习需求，提高教学质量。因此，本文对该课堂师生生活话语进行文字转录后，依据师生问答分类表，进行逐一编码，用 Nvivo 11 Plus 软件得到相应的编码节点数，见表 4。

Table 4. Teacher-student Q&A statistics table
表 4. 师生问答统计表

主体	类型	节点数	比例
教师	汇总	78	53.1%
	讲授性提问	56	71.8%
	引发思考的提问	12	15.4%
	探究性提问	3	3.8%
学生	汇总	69	46.9%
	简单应答	48	69.6%
	阐述理解	21	30.4%
	提出疑问	0	0.0%

量化统计师生问答情况发现，师生问答互动大多数都是在简单问答方面。在节点数方面，教师共提问 78 次，总占比为 53.1%，其中讲授性提问 56 次占 71.8%，为课堂中最主要的提问类型，引发思考的提问和探究性提问数量都较少，分别为 12 次和 3 次。学生总回答为 69 次，总占比 46.9%。其中，简单应答为 48 次占 69.6%，为课堂中学生最主要的回答类型。阐述理解 21 次占 30.4%，没有提出疑问的情况。

5. 研究结论与建议

5.1. 研究结论

本研究通过课堂教学过程、技术使用情况、师生问答互动情况对小学数学智慧课堂课例进行分析，发现尽管在课堂中引入了现代数字技术，但在核心教学互动上并未显著超越传统课堂模式。可以得出以下几点结论。

5.1.1. 技术使用多为教师主导的行为

在该智慧课堂中，技术的运用往往以教师为中心，技术使用的比例教师也远大于学生。教师通过电子白板工具展示教学内容，而学生则主要作为信息的接收者。这种模式下，技术更多地被视为提高教学效率的工具，而非促进师生互动或学生主动学习的催化剂。教师对技术的掌控可能限制了学生自主探索的空间，导致课堂互动仍然维持在传统的“教师讲、学生听”的框架内。在这种智慧课堂环境中，虽然技术的应用看似提升了教学的现代化水平，但实质上却未能充分发挥其应有的潜力。电子白板和多媒体工具的使用确实能够丰富教学内容的呈现形式，使抽象的数学概念更加直观易懂。然而，这些技术手段大多被用于单向的信息传递，即教师向学生展示课件、视频或动画，而学生的角色主要是被动接受信息。这种教学模式虽然在一定程度上提高了教学效率，但却忽视了学生的主动参与和思考过程。

5.1.2. 部分技术是传统方式的代替

智慧课堂中的一些技术应用，如抢答系统，实际上只是传统举手回答的数字化替代，并未从根本上改变问答互动的性质。虽然这种替代可以增加课堂的活跃氛围和参与度，但它并没有引入新的互动模式或促进更深层次的思维活动。此外，这种快速回答的模式要求学生需要在短时间内给出答案，才能抢答成功，可能会忽视那些需要更多时间来思考的学生，从而限制了他们的参与机会，可能会导致更多的学生依赖于短期记忆而非深入思考。因此，这些技术的应用更多体现在形式上的现代化，而非实质上的教学革新。

5.1.3. 师生问答方式单一

在小学数学智慧课堂中, 问答互动通常局限于讲授性提问和学生的简单回答, 缺乏多样性和深度。讲授性提问往往围绕知识点展开, 旨在检验学生的记忆和理解, 而较少涉及批判性思维、创造性思考或问题解决能力的培养。此外, 学生的回答也多是简短的事实陈述或观点表达, 缺乏深入分析和讨论的机会。这种单一的问答方式限制了课堂互动的丰富性和有效性。教师的提问多为封闭性问题, 即那些有固定答案或预期答案的问题。这类问题虽然便于快速评估学生的知识掌握情况, 但不利于培养学生的创新思维和独立思考能力。相比之下, 开放性问题更能激发学生的兴趣和好奇心, 鼓励他们从多个角度思考问题, 提出自己的见解和解决方案。然而, 在智慧课堂中, 开放性问题的使用相对较少, 限制了学生思维发展的广度和深度。

5.2. 研究建议

针对小学数学智慧课堂中存在的一些问题, 为更好地优化小学数学智慧课堂的实践探索, 本文提出相应改进建议, 为一线教师及研究者提供参考。

5.2.1. 平衡师生技术应用

为了改善技术教师主导的现状, 可以采用更加平衡的技术应用策略, 鼓励学生利用电子平板进行自主学习和探究。在课前可以通过在线平台预习课程内容, 课堂上则专注于讨论和实践。此外, 还可以开发或使用支持协作学习的软件工具, 促进学生之间的互动与合作。

5.2.2. 探索技术的创新应用

为了超越简单的替代, 应探索技术在小学数学教育中的创新应用。利用虚拟现实(VR)或增强现实(AR)技术为学生提供沉浸式学习体验, 或者使用人工智能(AI)辅助教学系统来个性化学生的学习路径。如, 可以在虚拟环境中设计一系列游戏化互动任务, 要求学生通过切蛋糕等操作来比较分数的大小, 逐渐增加任务的难度和挑战性。开始时只比较两个分数的大小, 后来可以增加到比较多个分数, 或者引入不同类型的分数进行混合比较。同时, 教师应接受专业培训, 以更有效地整合这些先进技术到教学中。

5.2.3. 丰富问答互动方式

教师可以尝试引入更多类型的提问, 如开放性问题、反思性问题和探究性问题。这些问题旨在激发学生的批判性思维和创造性思考, 没有固定的答案, 鼓励学生从多个角度分析问题并提出自己的见解。同时, 鼓励学生提出自己的问题, 并引导他们通过小组讨论或合作交流来寻找答案。此外, 也可以利用在线教育平台或学习交流软件, 拓展课堂外的问答交流。

6. 总结与未来展望

本研究对智慧课堂环境下的小学数学教学互动现状进行了深入分析, 揭示了当前实践中存在的问题与不足。尽管智慧课堂为小学数学教学带来了诸多便利与优势, 但在实际应用中仍需进一步优化与改进。未来, 随着教育技术的不断发展与创新, 智慧课堂将在小学数学教学中发挥更加重要的作用。应积极探索技术赋能教育, 确保技术真正服务于教学而非成为简单的展示工具; 同时, 注重丰富课堂互动方式, 特别是问答互动的多样性与深度, 以激发学生的思维活力与创造力。

但本研究也存在一些局限性, 研究样本量较小, 且数据编码过程由人工完成, 没有采用自动化的数据收集和编码方法。在未来的研究中, 考虑增加研究对象数量和类型, 可以选取不同学校、不同教师的多个课堂案例进行对比分析, 以提高研究结果的代表性和普适性。并引入自动化技术来采集和编码数据, 以增强研究的科学性和可靠性。后续结合多种研究方法, 如运用访谈、问卷调查等方法收集更多的数据,

并采用更深入的统计分析和质性研究方法,对数据进行更深入的挖掘和解读。针对不同类型的技术提供具体的应用案例和操作指南,结合具体的教学内容和学情,探讨如何有效地将技术融入课堂互动。并持续关注人工智能等新兴技术在小学数学智慧课堂中的应用,为后续研究提供新的方向。

基金项目

国家社科基金教育学一般项目“指向教育资源均衡的中小学远程同步课堂教学交互模型与机制研究”(编号: BHA190156)。

参考文献

- [1] Ghaem Sigarchian, H., Logghe, S., Verborgh, R., de Neve, W., Salliau, F., Mannens, E., *et al.* (2017) Hybrid E-Text-books as Comprehensive Interactive Learning Environments. *Interactive Learning Environments*, **26**, 486-505.
<https://doi.org/10.1080/10494820.2017.1343191>
- [2] Kasavan, S.R. (2012) Aesthetic Mathematics: Using a SMART Board in a Kindergarten Deaf Classroom to Explore and Express Geometry through the Arts. Master's Thesis, University of California San Diego.
- [3] 张屹, 祝园, 白清玉, 等. 智慧教室环境下小学数学课堂教学互动行为特征研究[J]. 中国电化教育, 2016(6): 43-48, 64.
- [4] 张晓佳, 张凯黎, 颜磊. 电子书包支持的小学数学互动课堂案例研究——基于改进型的弗兰德斯互动分析系统 (IFIAS) [J]. 现代教育技术, 2015, 25(3): 29-35.
- [5] 戴蓉蓉. 智慧课堂教学互动行为特征研究[J]. 中国教育信息化, 2023, 29(9): 99-107.
- [6] 李利, 梁文洁, 薛锋. 智慧教室环境中的课堂互动教学现状分析——基于小学数学课堂教学个案的研究[J]. 电化教育研究, 2018, 39(3): 115-121.
- [7] 顾婧萱. 智慧课堂教学互动行为分析研究[D]: [硕士学位论文]. 扬州: 扬州大学, 2022.
- [8] 刘喆, 陈霓. 智慧教室环境下的课堂教学互动行为分析——以 10 个初中数学优质教学视频课例为观察对象[J]. 现代教育技术, 2021, 31(9): 28-36.
- [9] 孙众, 马玉慧. 视频案例多元分析法促进新手教师专业发展研究[J]. 电化教育研究, 2013, 34(8): 104-109.
- [10] 邝孔秀, 刘芳, 劳金晶. 小学数学教师课堂提问的现状与改进策略[J]. 课程·教材·教法, 2020, 40(10): 77-81.