

促进数学学习创新的课堂规范案例研究

王璐

新疆师范大学数学科学学院, 新疆 乌鲁木齐

收稿日期: 2024年4月15日; 录用日期: 2024年5月11日; 发布日期: 2024年5月22日

摘要

本文通过对某市A、B两所中学数学课堂中师生的教学行为和言语的考察,发现数学学习的创新与课堂规范有密切关系。B校的教师相比于A校更为年轻,其创建的课堂规范具有鼓励学生打破教师权威、鼓励丰富的课堂提问和师生互动以及更加注重学生主体性的特点,这样的课堂规范有利于促进学生对数学的理解和创新。

关键词

课堂规范, 数学创新, 批判性思维

A Case Study of Classroom Norms That Promote Innovation in Mathematics Learning

Lu Wang

School of Mathematical Sciences, Xinjiang Normal University, Urumqi Xinjiang

Received: Apr. 15th, 2024; accepted: May 11th, 2024; published: May 22nd, 2024

Abstract

Through the investigation of the teaching behavior and language of the teachers and students in the mathematics class of A and B middle schools in a city, it is found that the innovation of mathematics learning is closely related to the classroom norms. Compared with school A, the teachers in School B are younger. The classroom norms created by School B are characterized by encouraging students to break the authority of teachers, encouraging rich classroom questioning and teacher-student interaction, and paying more attention to students' subjectivity. Such classroom norms are conducive to promoting students' understanding and innovation of mathematics.

Keywords

Classroom Norms, Mathematical Innovation, Critical Thinking

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

研究课堂规范对数学学习的影响是一个非常重要的视角。课堂规范属于文化范畴的一种，不同地域、不同学校和不同教师遵守或展示的课堂规范都不同。因此，为研究课堂规范对学生数学理解和创新的影响，本文采用案例研究，选取了某市 A、B 两所中学共 14 节数学课堂教学作为研究对象进行研究。其中 A 校作为百年老校在该市中考排名中有逐渐倒退的迹象，但 B 校作为新建学校被称为“黑马”在近几年中考排名中有大幅度进步。

研究方法是，首先结合施良方和崔允漷[1][2]的分类编制课堂观察表对 A、B 两所中学的课堂教学行为和言语进行考察。有些课堂规范通过课堂言行观察可以明显得到，但是更多的课堂规范是隐性的，因此继续通过对 A、B 两校 7 位教师的访谈进一步了解数学课堂中师生教学行为和言语背后的教学规范，其中 A 校 2 位教师教龄较长，B 校 5 位教师。研究发现，课堂规范对促进学生数学理解和创新有以下几方面的影响因素。

2. 鼓励打破教师权威的课堂环境有助于培养学生数学批判性思维

在两所学校的数学课堂观察中发现：A 校教师讲课过程中学生会打断教师并指出教师的答案有误；B 校学生在教师讲解数学题时也敢于打断教师并说出自己的解题思路。

【案例 1】以 B 校某节数学课堂中学生打破教师权威的行为作为案例，在比较 $a^2 - b^2$ 和 $(a - b)^2$ 的大小这一题中，教师和学生选择用作商法来比较大小，在进行化简约分后得到 $\frac{(a+b)}{(a-b)}$ 。

T: 下一步的任务，来，对它进行分析，它是大于 1，还是等于 1，还是小于 1？题目给你括号后面的 $a > b > 0$ ，这怎么处理？

S: $a + b > a - b$

T: $a + b$ 一定大于 $a - b$ 吗，你咋这么笃定呢，就在这里，我把这个式子稍微处理一下，我把分母上，哦，分子上，分子上的 $a + b$ 凑一个 $a - b$ 出来，变成什么样了？ $a - b$ 分之，凑个 $a - b$ 出来，原本是不是 $a + b$ ？这里多减了个 b 。

S: 加 $2b$

T: 变成加 $2b$ ，看，问题在这儿，然后把 $a - b$ 给它括起来，它应该等于？把它拆开

S: $a \dots$

T: $\frac{a-b}{a-b} + \frac{2b}{a-b}$ ，不要想当然说老师一定要这么啰嗦吗？一定大于吗？数学要严谨，你得说出个一二三来，不是你说它大它就大，能不能理解，然后往后这里……

S: 老师， $a > b > 0$ 了，那 $a + b > a - b$ 肯定是……

T: $a \dots$

S: (打断老师, 争论, 说自己的观点).....

T: 当然我知道, 但我觉得是这样子的.....

S: (打断老师, 争论, 说自己的观点).....

T: 好, 这样肯定没有错, 但是我觉得出现 1 和 1 比较更严谨一点, 先放着, 先留着。

在该案例中, 学生面对教师的讲授时直接提出质疑并说出自己的观点: 已知 $a > b > 0$, 那么肯定有 $a + b > a - b$ 。教师在倾听同学的质疑和观点后, 并没有利用教师权威去批评学生, 没有认为教师说的就是对的、正确的。而是耐心听完学生的观点后对自己的讲解再次论述, 并对学生提出的观点进行解释和推论。

围绕“面对学生在课堂上提出与您不一样的观点和意见, 或者说学生质疑您时, 您能接受这种行为吗? 您怎么认识这种行为?”这一问题分别对 A 校、B 两校教师展开访谈。通过访谈得到 A、B 两校教师在创造课堂环境方面的课堂规范比较一致。两校教师均认为学生打破教师权威的行为可以促进学生思维发展和进步, 教师也应该在数学课堂中创造一种信任和尊重的课堂环境。

Lampert [3]将规范诠释为“在能够促进教师有效施教和学生高效学习的环境中, 创立并维持教学行动的一系列准则”。在这一过程中, 教师扮演着举足轻重的角色, 特别是在营造课堂氛围方面, 不仅是知识的传授者, 更是课堂氛围的塑造者和引导者。首先, 课堂环境是课堂教学中师生之间、学生之间相互作用、相互影响而形成的集体心理倾向, 综合反映了师生在教学中的态度、行为和情感体验, 良好的课堂氛围有助于教学效果的顺利高效完成, 是培养学生批判性思维的前提条件。其次, 一个平等和谐的课堂环境对于培养学生的质疑精神也至关重要, 教师给学生创造的和谐、互相尊重的课堂环境给学生提供了充分质疑的机会, 创造学生能勇于提问的氛围, 有助于学生发表观点, 促进学生主体性的发展。学生只有具备独立思考和勇于质疑的能力, 才能不盲从、不迷信, 敢于对既有知识和观念进行审视和反思。没有怀疑精神, 学生就很难达到认识真理的目的, 反而可能陷入对教师的盲目崇拜中。因此, 一个学生敢于打破教师权威、发表观点的课堂环境, 能够促进学生更加深入地思考数学问题, 积极寻求新的解题思路和方法, 从而最大限度地激发他们的批判性思维 and 创新能力。

除本文上述观察到的课堂规范外, 陶威与沈红[4]认为批判性思维具有可教性。这种可教性不仅体现在批判性思维技能可以通过教育的途径习得, 更在于教师需要根据教授内容的差异, 选择更为精准有效的教学方法。批判性思维的可教性最终目的在于运用这种思维方式去深入探究问题并寻求解决之道。因此, 教师要积极建构自我批判性思维, 发挥言传身教的作用, 在课堂这个社会情境中, 学生会受到“榜样”行为的影响而改变自己的行为, 教师对学生起到了绝对的示范作用, 尤其是对各方面都处在转型期的初中学生而言更为重要。因此要想培养学生具有批判性思维精神, 首先应该培养教师的批判性精神, 批判性地分析教师的价值观、信念和思想。意识决定行动, 批判意识可以诱发反思, 也可以导引人们对某种社会现象进行深入的思考。教师在数学课堂教学中若能具有批判性精神, 敢于怀疑权威, 就能产生“示范效应”, 学生就能在教师的影响下, 整合不同的模仿方式来仿效教师质疑文本, 挑战权威[5]。

3. 鼓励课堂提问与互动有助于促进学生理解性学习

在两所学校的数学课堂观察中发现: A、B 两校在数学课堂提问方面的课堂规范较为不同。在 A 校数学课堂中没有课堂提问和互动的教学行为; 在 B 校数学课堂中教师均有较多的课堂提问和师生互动的行为。

【案例 2】以 B 校某节数学课堂中课堂提问行为作为案例, B 校某数学新授课中, 教师在讲解完知识点后点名让部分学生上黑板进行板演, 其他同学自行做题, 在一段时间后教师提问学生由他们来讲解题目。

- T: 我们来看这道题, 速度快, 我们找个同学说, 来 xxx
- S: 这个是 $\frac{2-m}{m+2}$, 先因式分解, 除以, 呃, $\frac{(m-2)^2}{(m+2)(m-2)}$ (看向教师)
- T: 对不对? (教师追问)
- S: (部分学生主动应答)对
- T: 然后呢? 再... (教师追问)
- S: 然后除变乘
- T: 除变乘 (教师重复)
- S: $\frac{2-m}{m+2}$ 乘 $\frac{(m+2)(m-2)}{(m-2)^2}$
- T: 然后呢? (教师追问)
- S: 然后把那个分母的 $(m-2)$ 变成 $(2-m)$
- T: 哎, 观察分式, 看, 分母的, 哪个分母是? (教师肯定并继续引导追问)
- S: 那个
- T: 这个? $(m-2)^2$? 是不是? 这个底数 $(m-2)$ 变成了什么? (教师引导)
- S: (部分学生主动应答) $(2-m)$
- T: 能不能直接变? (教师引导)
- S: 可以/不能(少数)
- T: 可以, 因为它是什么东西?
- T: 平方(教师代答), 它们两个题是不是一样的? 那改成 $(2-m)$, 然后?
- S: 然后答案就是 $(2-m)$

在该案例中, A 校数学课堂中没有课堂提问和互动的教学行为, 所观察的课例中除了每节课 15 分钟做课堂测试, 剩下的时间全部是由教师讲授且比较注重解题技巧方法的讲解, 教师在教学过程中不会对学生进行提问。但是在 B 校数学课堂中, 教师均有较多的课堂提问、师生互动的行为, 所观察课例中教师每节课都会提问学生并要求其上黑板做课后练习题、提问学生讲题。

围绕“您认为数学课堂中的提问有助于学生的数学学习吗?”和“您认为在数学课堂中是否有必要让学生做大量的练习题? 理由是什么呢”这两个问题分别对 A、B 两校教师展开访谈。访谈发现: 两校教师具有不一样的认知和信念。A 校教师认为实际课堂中还是以做测试题和讲题为主, 在课堂上更注重讲解各种题型、解题方法和技巧等。B 校教师均认为提问必然有用, 通过提问有助于集中学生的注意力, 使大脑处于一种跟随教师思考的状态。

学生只有在理解知识的基础上, 才能更好地学习知识、运用知识, 否则学生无法达到举一反三的能力, 也不利于学生的长期发展, 崔鸿阁[6]认为规范课堂提问可以提高教学效率。在课堂提问时注意设问的艺术形式和技巧, 把握重点并且循序渐进, 灵活运用语言文字技巧。首先, 提问式教学是发展学生理解性学习的必要手段。一方面教师通过不断地提问, 暴露学生思维中的错误, 使学生对自己的错误、偏颇有所认识和发现; 另一方面, 通过提问激发学生思维, 促使学生在抛弃错误的过程中逐步接近并理解正确合理的结果。事实上, 不少学生在数学学习中只是机械地背诵公式的形式, 没有真正理解其本质; 缺乏对数学问题解决过程中证据合理性和使用范围的关注; 缺乏深入思考, 不善于对多种解题模式和方法进行选择。这就要求老师注意提问技巧, 一是启发, 二是追问, 即不断对学生错误分析的前提和假设提出问题而不是给出现成的答案, 一步步引导学生自己认识和纠正这些错误, 补充这些薄弱环节。这种反向激发具有正向引导所没有的功能, 能够有效提高学生自我反省、自我批判和自我提问的能力, 使学

生潜移默化地形成对知识细加工的思维方式和检查自己思维过程和结果的习惯。

除本文上述观察到的课堂规范外,《学生是如何学习的》这本书中提到“数学教学不是连接、建立和完善学生带到课堂上的数学理解、直觉和机智,而是经常覆盖学生的数学推理过程,取而代之的是一套规则和程序,这些程序和规则将问题的解决和意义的形成分离开来”[7]。因此,教师需要建立在学生现有知识的基础上掌握学生对知识的理解程度,调动学生的先入之见,提出在数学学习中促进理解的策略,包括帮助学生建立新旧知识之间的联系,将非正式数学和正式数学联系起来。此外,崔志荣[8]从解决数学问题的独特视角出发,深入剖析了高中数学教学中教师引导对学生深入理解知识的重要性。他根据学生对问题的理解程度,将理解层次划分为费解、了解、悟解和通解四个阶段。崔志荣强调,教师在教学中应当发挥关键的引导作用,以推动学生的理解层次逐步上升。首先,教师应引导学生进行归纳,提炼一般性规律,帮助学生形成系统的思维模式;其次,教师应鼓励学生反思,引导他们理清新旧知识之间的联系,深入理解数学知识的内在逻辑和发展脉络;最后,教师应引导学生深入思考知识的本质属性,使他们能够建立起对知识的深刻理解和独特见解。

4. 注重学生主体性的课堂有助于提高学生数学思维

在两所学校的数学课堂观察中发现:第一,从数学课堂结构划分来看。A校数学课堂有时长为15分钟的课堂测试,讲课时间和练习时间基本对半,以此来帮助学生巩固计算能力,同时复习之前的知识。B校数学新授课教师讲课中伴随课后习题交错练习,由学生们讲题练题。第二,从数学课堂主导者来看。B校数学课堂教学过程中教师讲授知识和学生思考发表自己的观点见解的时间比A校多。A校数学课堂中大多为教师讲学生听,数学课堂的主导者是教师。B校数学课堂中除了教师教,学生也有机会展示做题讲题,成为课堂的主导者,数学课堂的主导者为教师和学生。

围绕“您认为数学课堂的主体应该是谁呢?为什么这么认为?”这个问题分别对A、B两校教师展开访谈。访谈发现:A校教师认为课堂主体是教师和学生双主体,且教师主体占比高;认为目前学校各界给予学生和教师的压力很大,教师很难将课堂交给学生。B校教师认为课堂主体是学生,但是教师起到促进作用,即主导主体论,认为数学课堂教学过程中学生是主体,教师是主导,学生是发展的主体,教师是提供外部力量;学生是认识的能动主体,教师是认识的客体。

教师的教学模式影响着学生主体性在课堂中的体现。我国数学教学长期以来普遍采用“讲解-接受”的教学模式,教师直接控制着教学过程,学生能比较迅速地在单位时间内掌握较多的信息,比较突出地体现了教学作为一种简约的认识过程的特性,因而在教学实践中得以长期盛行不衰。但这种教学模式下的学生客观上处于被动地接受教师所提供的信息的地位,他们仅仅通过听讲和模仿来学习数学。因此A校应该改变当前的数学课堂规范,创造一种以学生为主体的教学模式,充分发挥学生的主体地位,注重学生的认知发展。在数学学习中,数学元认知在学生个体批判性思维活动中扮演着至关重要的角色,学生只有具备了良好的数学元认知,才能做到公正客观地看待与处理来自各方面不同的观点与论断,才能在面对复杂的数学问题是沉重冷静去分析与思考,理性地获取解决问题的信息,并且给出有效的调节与反馈。数学课堂活动中批判性思维实质也要求我们有着反省的怀疑精神。数学问题的提出不仅仅是片面地对现有的知识、表述及解题方法、策略的质疑与否定,而是在主体以自我对话的形式反思数学命题或解答的过程中,对数学对象提出合理的质疑。

同时,教师应该在课堂教学中引导学生,进行课堂的延伸,利用小组合作的形式,激发学生的学习兴趣,可以充分体现学生的主体地位。教师对学生的引导必须因材施教。在提问时应该根据每个学生的认知水平提出不同的问题,而不是事先预设好的问题,以此激活学生学习的积极性和创造性。只有创设了良好的教学情境,让每个学生都参与到课堂教学活动中,学生才能够意识到自己是学习的主人,才能

够培养学生的学习兴趣,培养学生敢于提出问题、阐述自己的观点、不盲从教师、不盲从书本、不迷信权威的思维品质[9]。

5. 结语

本文根据课堂观察与后续访谈得到了 A、B 两校的课堂规范,并且得到能够促进学生对数学的理解和创新的一些课堂规范案例。研究发现 A、B 两校建校时间、教师群体教龄差距很大,课堂整体的教学模式和方法也差距较大,两校的课堂规范也有很多不同。A 校相比于 B 校建校久,学校底蕴深厚,师资经验丰富且教龄长。但 A 校近年来中考成绩在全市排名逐渐下降。本研究认为 A 校的课堂规范还需要很大的改进,教师应摒弃不利于目前学生数学学习创新和发展的传统课堂规范,结合最新的课程标准改进和创建课堂规范,注重以学生为主体,设计合理有效的课堂提问等来提高学生数学批判性思维,促进数学学习创新。B 校虽是新建学校且教师教龄短,经验相对来说不够充足,但 B 校近几年中考成绩排名显著提高。从课堂分析知道, B 校教师更注重以学生为主体的课堂教学,设计比较合理的课堂提问环节来促进学生批判性思维,能够创建平等自由的课堂环境发展学生的质疑精神,年轻教师更理解并能够按照最新的课程标准来建设课堂规范,在一定程度上有效地创建了有利于提高数学学习创新的课堂规范, B 校学生的数学学习均有显著进步。因此, B 校年轻教师创建的课堂规范具有鼓励学生打破教师权威、鼓励丰富的课堂提问和师生互动以及更加注重学生主体性的特点,均有利于促进学生对数学的理解和创新。

为落实新课标的要求,教学环境、课堂互动以及教学模式的转变是教育改革的关键所在。教师应不断完善上述案例中行为和言语背后的教师数学教学认识和学生数学学习信念有助于促进课堂规范的创新,从而促进学生对数学的理解和创新。课堂规范的创新对学生数学学习的影响不可低估,教师和学生应该加强对课堂规范的了解,教师可以通过构建自由且互相尊重的数学课堂环境,设计课堂提问、互动活动和以学生为主体的教学模式来指导数学课堂规范的创新与发展。从“以灌输为中心”转向“以对话为中心”的教学模式,强调学生主体地位的回归,构建更加符合学生认知规律和学习需求的教学环境与和谐的师生关系[10]。建立明确、完善的数学课堂规范来支持和促进学生发展适当的数学思维,提高学生数学学习的认知和信念。

参考文献

- [1] 施良方,崔允漷. 教学理论: 课堂教学的原理、策略与研究[M]. 上海: 华东师范大学出版社, 1999: 149.
- [2] 崔允漷. 有效教学[M]. 上海: 华东师范大学出版社, 2009: 139.
- [3] Lampert, M. (1990) When the Problem Is Not the Question and the Solution Is Not the Answer: Mathematical Knowing and Teaching. *American Educational Research Journal*, 27, 29-63.
- [4] 陶威, 沈红. 批判性思维可教的涵义及实现[J]. 教育理论与实践, 2022, 42(10): 51-57.
- [5] 陈海. 初中数学活动中批判性思维的培养与实例研究[D]: [硕士学位论文]. 武汉: 华中师范大学, 2012.
- [6] 崔鸿阁. 规范课堂提问提高教学效率[J]. 化学教学, 1998(8): 18-20.
- [7] Donovan, M.S. and Bransford, J.D. (2005) How Students Learn: Mathematics in the Classroom. The National Academies Press, Washington, D.C., 217-223.
- [8] 崔志荣. 数学理解重在“导”[J]. 数学通报, 2018, 57(5): 43-46.
- [9] 李盼祖. 突出学生主体地位, 创设生动教学课堂——新课程标准下初中数学课堂教学模式研究[J]. 学周刊, 2016(19): 73-74.
- [10] 许林. 新课标下的课堂规范应解放学生[J]. 中国民族教育, 2022(11): 12.