

# 核心素养下小学数学“问题提出”教学的必要性及路径分析

梅 易

重庆师范大学教育科学学院, 重庆

收稿日期: 2021年11月25日; 录用日期: 2022年1月3日; 发布日期: 2022年1月10日

---

## 摘 要

在我国大力倡导培养学生核心素养时代背景之下, 小学数学课堂的“问题提出”教学是实现立德树人根本任务的有效途径。教师开展“问题提出”教学能够体现学生主体性、激发学生创造性、提升学生综合性。然而实际教学过程中却存在书本相关内容欠缺、教师教学能力不足、学生评价较为艰难等三方面突出问题。根据现实环境和数学学科特点, 可以从结合信息技术, 扩充教学资源; 联系实际要求, 加强师资建设; 制定评价标准, 促进问题提出等方面积极探索解决路径, 以发挥小学数学问题提出教学的育人价值。

## 关键词

核心素养, 问题提出, 小学数学

---

# Analysis of the Necessity and Path of “Problem Posing” Teaching in Primary School Mathematics Based on Core Literacy

Yi Mei

School of Education, Chongqing Normal University, Chongqing

Received: Nov. 25<sup>th</sup>, 2021; accepted: Jan. 3<sup>rd</sup>, 2022; published: Jan. 10<sup>th</sup>, 2022

---

## Abstract

Under the background of our country's vigorous promotion of cultivating students' core literacy,

the “Problem Posing” teaching in elementary school mathematics classroom is an effective way to realize the fundamental task of Morality Education. The “Problem Posing” teaching can reflect the subjectivity of students, stimulate students’ creativity, and enhance students’ comprehensiveness. However, there are three outstanding problems in the actual teaching process: lack of relevant content of books, insufficient teaching ability of teachers, and difficult evaluation of students. According to the real environment and the characteristics of mathematics subjects, it is possible to combine information technology to expand teaching resources; to strengthen the construction of teachers in accordance with actual requirements; to develop evaluation standards and to promote problem-raising to actively explore solutions, so as to give full play to the education of elementary school mathematics value.

## Keywords

Core Literacy, Problem Posing, Primary School Mathematics

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 2015 年教育部《关于全面深化课程改革落实立德树人根本任务的意见》的颁布，“核心素养”这一概念的首次提出便引发了教育界的广泛热议。就小学数学领域而言，教师往往注重学生分析和解决问题能力的培养，从而使得学生的数学思维缺乏可逆性和灵活性，不利于数学核心素养的提升，想要改变这一现状，应当从一线教师所忽略的对问题提出能力的培养方面入手探究，开展“问题提出”教学。正如爱因斯坦所言，“提出一个问题往往比解决一个问题更重要，因为解决问题也许仅仅是一个数学上或是实验上的技能，而提出新的问题、新的可能性、从新的角度去看待旧的问题，却需要创造性的想象力，而且标志着科学的真正进步[1]。

## 2. 问题提出的内涵与发展

### 2.1. 问题提出的内涵

1994 年 Silver 对问题提出进行界定：“问题提出是指从数学情境或经验中创造新问题，或在问题解决的过程中对问题的重新阐述，它发生在问题解决之前、问题解决之中或问题解决之后[2]。”问题提出作为一种独立的认知活动，可发生于问题解决前、问题解决中或问题解决后；作为一种教学手段，可以将问题提出融入课程教学；作为一种教学目标，致力于将学生培养为更好的问题提出者[3]。尔后，蔡金法等人[4]经过系统的梳理，提出应从学生和教师的角度来界定其内涵。这也就意味着教学过程中，学生需要在教师所创造的符合日常生活实际的真实问题情境里，通过将自身所积累的知识经验与新的学习内容相互贯通，将新旧知识建立联系，从而发现新的问题并通过合理的语言组织，将问题清晰地表露出来。

### 2.2. 问题提出的发展

“问题提出”最早出现在波利亚在 1945 年所写的《怎样解题》的著作中，在所提到的 4 个问题解决步骤中的最后一步尤其强调了问题提出。尔后在 20 世纪 80 年代，美国兴起了以“问题解决”为中心的教育改革运动，其中，“问题提出”被看作是辅助“问题解决”的一种重要手段，此时人们更看重问题

解决的研究，而问题提出则处于一个被忽略的地位。直至 1989 年，美国将“问题提出”在数学课程标准中明确提出。从此，问题提出成为全世界范围内教育家和数学家关注的焦点，人们开始认识到问题提出对于学生类似于举一反三这种思维变通性、创造力和想象力具有重要培育作用。学生的问题提出能力，不仅仅能够襄助高效地解决问题，而且能够让其在认知过程中监控、反思自身的思维合理性，极大程度的提升学生的创新性。就我国来看，教育部所发布的《全日制义务教育数学课程标准(2011 年版)》和《高中数学课程标准(2017 年版)》中，明确提出要将“问题提出”作为总目标，强调“发现和提出问题”是数学学科核心素养的重要体现，进而突出对学生问题提出能力培养的重要性。

### 3. 核心素养下小学数学“问题提出”教学的必要性

#### 3.1. 体现学生的主体性

当下的数学课堂教学早已改变了过去教师传授知识，学生被动接受的传统模式，强调学生是学习活动的主体，必须发挥其主体性和主动性。正如教学论中强调的：“学习过程中占据主体地位的无疑应该是学生，学生是教学过程所不可忽视的存在，整个教学活动都应该围绕学生安排和组织相关课程要素，教学的质量、教学的效果都是在学生的身上予以体现的[5]。”问题提出教学让学生处于教师所创设的与实际生活相联系的问题情境，从而在已知的相关条件下，通过分析信息条件，寻找相互的逻辑关系，结合自身日常生活中的经验累积，进而在解决问题过程中发现新的问题抑或是根据已知内容提出新问题。在整个历程中，教师都是辅助者、引导者，而真正的中心主体是学生，以学生提出的问题为驱动开展教学活动。这无疑需要学生积极主动地参与到实践活动中来，发挥其主观能动性进行探究，通过探索的过程实质上就是学生的知识体系建构、思维灵活跳跃的过程，因此，教师通过问题提出教学激发学生探究欲望，让学生在课堂上踊跃思考发言，可以使学生的主体地位进一步被强化。

#### 3.2. 激发学生的创造性

在我国核心素养基本内涵中，文化基础部分关于科学精神的具体表现在问题提出教学中发挥的淋漓尽致。作为课程和教学改革的引擎，核心素养的基本内容要求培养学生批判质疑、勇于探究的精神，这与问题提出教学中对学生创造力的激发和栽培不谋而合。在教学活动中，学生从一堆信息里提炼出要点，再以全新不同的视角发现新的可能性，进而提出新的问题，这本身就是一个创造的过程。学生通过提取有效信息、加工信息，促使他们能更好地对数学问题进行把握和理解，高效解决数学难题，这不仅强化他们的学习动机，促进其更加主动地渴求获得知识，参与到问题的探究中去，更能突破其思维桎梏，使其迸发出灵感的火花，进而充分激发每一位学生的创造潜能。并且已有部分学者在研究中将提出问题看作是创造性的活动。例如林崇德从心理学视角直接提出创造性问题提出的概念[6]。同样地，学生提出问题也是需要发挥其创造力的行为，他们需要数学的眼光观察世界，用数学的语言表达世界，用数学的方式面对世界。因此，问题提出是培养学生创新思维的出发点和落脚点。

#### 3.3. 提升学生的综合性

数学问题提出能力指的是学生通过观察和分析教师提供的问题情境，综合自己头脑中所形成的经验，发现新的维度，并清楚合理地表述可解决的、结构良好的数学问题的能力。在过去以问题解决为核心的数学教学中，学生需要调动所学知识，找寻出高效解题的方式和途径，然而在这一过程中所采取的往往是机械化的题海战术，学生逐渐形成了擅长于套用公式定理进行解题的学习模式，缺乏对数学知识深层次的理解，缺少问题与实际生活情境的关联度，更不必谈思维新颖性、灵活度的发展。大体上，学生提出数学问题需要经历 4 个认知过程：① 选择给定信息，② 转换给定信息至适当的形式，③ 理解给定的

信息,④ 编辑信息形成数学问题[7]。故学生欲提出恰当的数学问题需要具有较高的综合能力。所以,在小学数学课堂强调问题提出教学,不仅能够培养问题意识,发展学生的知识理解能力、信息提取和综合能力,还能够强化学生的认知能力和结构,提高问题解决能力。从根本上说正是能力综合性一个重要表现,构成了培养学生数学学科核心素养的重点。

## 4. 核心素养下小学数学“问题提出”教学的突出问题

### 4.1. 书本关于“问题提出”的内容比较欠缺

我国的小学数学教材版本相对较少,这里主要选取在中国使用非常广泛的人民教育出版社出版的义务教育课程标准实验教科书第十版最新修订的学生用书(简称“PEP 教材”)、北京师范大学出版社出版的义务教育课程标准实验教科书第三版学生用书(简称“BNU 教材”)和美国使用范围比较广泛的芝加哥大学数学项目研发修订后的第三版小学数学教材 *Everyday Mathematics* (下文简称“UCSMP 教材”)进行对比,其中的问题提出数的分布情况见表 1。从表中我们可以看出,PEP 教材中的问题提出数量总共有 138 个,BNU 教材中的问题提出数量总共有 137 个,UCSMP 教材中的问题提出数量总共有 192 个,相较我国的 PEP 教材和 BNU 教材的问题提出数多出了 54 个和 55 个。并且从表 1 中可以看到我国小学数学教材中各年级的问题提出数分布不均衡,在 PEP 教材当中,六年级的问题提出数量最少,有 11 个,而二年级的问题提出数最多,有 40 个。在 BNU 教材当中,四年级的问题提出数量最少,有 17 个,而二年级的问题提出数最多,有 36 个。从总体看,我国小学数学课程关于问题提出的内容比较欠缺,资源方面较为单一,各学段内容设计不够合理,这些原因在一定程度上造成了小学生很少能够根据具体情境提出新的数学问题,致使思维的跨度不够,也就达不到培养学生核心素养的要求。

**Table 1.** Distribution of the number of questions raised in the two versions of textbooks [8]

**表 1.** 两个版本教材问题提出数分布情况[8]

问题提出个数	一年级	二年级	三年级	四年级	五年级	六年级	总计
PEP 教材	20	40	21	31	15	11	138
BNU 教材	28	36	18	17	19	19	137
UCSMP 教材	31	29	31	38	42	21	192

### 4.2. 教师的教学理念与能力存在不足

首先,教师在教学理念上存在偏差和误解,对数学问题提出教学的效度持有质疑态度。大部分教师在过去那种以陈旧观念为指导思想的师资培训体系之下,已然形成了固化、落后的教学理念和教学模式,他们普遍认为提出问题是教师的职责和权力,鲜少关注问题提出活动,窄化问题提出的价值,认为其目的是更好的进行问题解决,从而轻视问题提出对学生发展的重要意义。其次,教师自身问题提出能力表现一般。根据李欣莲等学者对小学数学教师“问题提出”的表现研究可知,大多数教师虽能提出合理恰当的数学问题,但是一方面提出具有难度值较高的问题比例不高,以非拓展性问题和简单的拓展性问题为主,另一方面,存在低水平重复,提出与实际不符的结构不良问题[9]。最后,教师缺乏引导学生提出问题的教学方法。由于观念的错位,很多教师都缺少成体系的学生问题提出教学技能的培训,没有形成充足的教学反思、教学研究的能力,从而导致其欠缺能够准确把握引导时机、系统运用指导策略的技能。

### 4.3. 有效评价学生问题提出行为较为艰难

对于教师而言，保证对学生问题提出行为的评价是有意义的、能够具有一定反馈促进意义的，是比较艰难的。大部分教师通常会依据学生所提问题的数量、种类和新颖度，从思维的流畅性、独特性和灵活性三个维度来进行评价，这种评价标准的建立是因托伦斯创造性思维测验的启发，将创造性思维作为问题提出评价的核心，视问题的创造性为创造性思维的外在表现。尽管依据一些评价模式和方案，教师能够在实际教学过程中有所依托，但与此同时也存在一些棘手的难题，例如：由于学生存在不同的个性表现和思维品质，因此统一的评价方式与实际情况的复杂性的匹适度难以保证；不易衡量学生所提问题与教学目标、内容之间的一致性；难以有效评价学生透过表象把握事物本质的关键能力等。

## 5. 核心素养下小学数学“问题提出”教学的路径优化

### 5.1. 结合信息技术，扩充教学资源

在信息化时代，打破以往囿于传统的课程资源和教学模式的局面早已成为大势所趋。想要缓解问题提出教学资源的紧缺，必须适时的结合媒体信息技术，例如：教师可以利用 PPT 等新媒体技术设计呈现出丰富多样的数学问题情境，组织学生小组讨论、相互交流形成各自的理解，并通过投影展示学生的思考结果，引发同学之间对不同问题的探究，辅助数学课堂教学。教师还可以创建智慧课堂，利用互联网和云计算、大数据的有效结合，打造出智能高效课堂，通过创设有利于学生意义建构的学习环境，实现教学数据化、反馈及时化。一方面，小学一线数学教师应该加强信息素养，充分掌握信息技术知识和技能，将数据信息和课堂教学有效融合；另一方面，其他相关人员也应当关注教育领域改革发展阶段关于信息技术的使用情况，集思广益设计开发出与问题提出教学有关的 APP 和课程。

### 5.2. 联系实际要求，加强师资建设

小学数学课堂上运用问题提出教学方法的主体是教师群体，因此提升教师的能力水准，加强师资队伍的建设对于该教学方式价值的充分发挥和学生认知能力的持续提高至关重要。首先，学校领导应当注重整体规划，加大教师队伍的培养和建设，制定出效度高、易落实的具体方案，可以采取线上与线下相结合的培训形式，给予教师充足的学习空间和时间，保证教师参与培训的学习效果，例如提供优秀的教学视频、课程案例等资源来帮助指导教师开展问题提出教学实践。其次，教师自身需要提升理念进行自学研究，加强对问题提出理论的学习，以便为教学实践提供支撑。与此同时，教师还需要结合日常教学进行实践探索，并根据本班学生的发展需求总结经验。最后，与问题提出教学相关的专业人员可以形成一个“小学数学问题提出教学研究共同体”，其中的成员应当根据明确的目标开展教学合作研究，以学生的学习和发展为目的合作解决实际教学中存在的困难。共同体为教师提供了一个交流、合作和分享的平台，促进相关人员共同学习和研讨，形成“百家争鸣”的景象，使得教师的教学实践更加有的放矢。

### 5.3. 制定评价标准，促进问题提出

在实际教学中学生提出的问题既应该具有独特性、多样性，又应该与教学内容和目标息息相关，从而保证学生能够通过提出问题深入探究本节课数学知识的本质。因此，综合制定出有效的评价标准能够激发学生的探究欲望，促进课堂上学生问题提出行为的表现。第一，流畅性。它反映了学生在问题情境中能够顺畅地提取信息，表达疑问或猜想，因此，根据学生在规定时间内提出的问题数量能够评价出其思维的流畅性。第二，灵活性。学生可以从多个维度提出不同类型的数学问题能够反映其思维的灵活性。第三，逻辑性。学生可以用独特的眼光理解问题情境，富有逻辑地探索所给信息之间的联系。主要

表现为学生提出问题的准确性和协调性，即提出的问题应当是表述合理的，信息之间是不矛盾的，能够通过给定的已知信息解答出问题抑或是提供无解的证明。因此，根据学生规定时间内提出问题的准确和协调可以评价出其思维逻辑的强弱。总体而言，通过制定出以上三种明确的质量评价标准，能够一定程度上给予学生正向的反馈，促进其问题提出行为的展现。

## 参考文献

- [1] Einstein, A. and Infeld, L. (1938) *The Evolution of Physics*. Simon and Schuster, New York, 95-96.
- [2] Silver, E.A. (1994) *On Mathematical Problem Posing. For the Learning of Mathematics*, **14**, 19-28.
- [3] 张玲, 宋乃庆, 蔡金法. 问题提出: 基本蕴涵与教育价值[J]. 中国电化教育, 2019(12): 31-39.
- [4] 蔡金法, 姚一玲. 数学“问题提出”教学的理论基础和实践研究[J]. 数学教育学报, 2019, 28(4): 42-47.
- [5] 张丹. “增强学生发现和提出问题能力”的实践研究[J]. 小学教学(数学版), 2016(1): 4-7.
- [6] 林崇德. 创新人才与教育创新研究[M]. 北京: 经济出版社, 2009: 147-208.
- [7] 陈少敏. 小学生数学问题提出能力的调查研究[D]: [硕士学位论文]. 上海: 上海师范大学, 2021.
- [8] 薛亚乔. 中美两国小学数学教材中问题提出的比较研究[D]: [硕士学位论文]. 武汉: 华中师范大学, 2014.
- [9] 李欣莲, 宋乃庆, 陈婷, 蔡金法. 小学数学教师“问题提出”表现研究[J]. 数学教育学报, 2019, 28(2): 1-6.