

基于逻辑推理能力培养的初中数学问题串教学实施

朱佳丹

江苏省苏州市教育科学研究院附属实验学校

摘要：培养学生的逻辑推理能力是数学教育的重要目标之一，文章以初中数学问题串教学为研究对象，深入分析了目前存在的问题设计缺乏目的性、难度把握不当、探索性不足以及教学方法使用不当等困境，提出了明确的性设计针对性问题串、把握难度梯度设计递进性问题串、增强探索性设计悬念性问题串，以及整合多种教学方法优化问题串教学等策略，旨在为初中数学教师优化问题串教学设计、有效培养学生逻辑推理能力提供参考和借鉴，促进学生数学核心素养的全面发展。

关键词：逻辑推理能力；问题串教学；初中数学；教学策略

【DOI】 10.12252/j.issn.2096-627X.2025.09.215

引言

逻辑推理能力是数学学科核心素养的重要组成部分，对学生的数学学习和未来发展具有深远影响。初中阶段是学生逻辑思维快速发展的关键时期，抓住这一时机系统培养和提升学生的逻辑推理能力至关重要，当前初中数学问题串教学实践中仍存在诸多困境，亟需教师审视教学理念、优化设计思路、创新实施策略。基于此，文章围绕初中数学问题串教学中的困境与对策展开探讨，以期教师更好地开展问题串教学、切实提升学生逻辑推理能力提供有益启示。

一、问题串教学的理论基础

（一）逻辑推理能力的定义与构成

逻辑推理能力是指个体运用逻辑规则对信息进行加工、分析和判断，从已知条件推导出结论或解决问题的能力，其是思维能力的核心组成部分，贯穿于数学学习和问题解决的全过程。逻辑推理能力主要包括归纳推理、演绎推理和类比推理三个方面。归纳推理是根据一些个别事实，总结出一般性规律的思维方式，其在数学学习中表现为从具体的例子中发现共性，总结出一般性的数

学概念、公式和定理等；演绎推理则是根据一般性原理，推导出个别情况的思维方式，在数学中常用于从已知条件出发，逐步推理论证，得出结论；类比推理是根据两个事物的相似性，从一个事物的性质推测另一个事物性质的思维方式，在数学中常表现为根据题目条件与所学知识的相似性，利用已有的解题方法解决新问题，这三种推理方式相互补充，构成了完整的逻辑推理能力内涵。

（二）问题串教学的概念与特点

问题串教学是一种以问题为载体，通过设计一系列内在联系的问题，引导学生探究学习的教学模式。在这一模式中，教师围绕教学目标，精心设计难度递增、环环相扣的系列问题，学生通过分析问题、解决问题，在探究的过程中建构知识体系，发展思维能力。与传统的“一题一练”模式不同，问题串教学强调问题之间的内在逻辑关联，每一个问题的解决都为下一个问题的探究提供线索和思路，学生在解决系列问题的过程中，不断经历知识的再发现、再理解和再运用，实现知识建构与能力提升的有机统一。

下表1概括了问题串教学的几个主要特点：

特点	表现
目标性	问题设计紧紧围绕教学目标，重点培养学生的数学能力，尤其是逻辑推理能力
关联性	问题之间环环相扣、层层递进，体现知识的内在逻辑关系
探究性	鼓励学生自主思考、合作交流，在探究问题的过程中培养能力
生成性	学生通过探究问题，建构新的认知结构，生成新的理解和运用

二、基于逻辑推理能力培养的初中数学问题串教学中面临的困境

（一）问题设计缺乏目的性

当前，在初中数学教学中，部分教师对问题串教学的认识还不够深入，在设计问题时往往缺乏明确的培养目标。一些教师为了追求问题的新颖有趣，而忽视了问题设计与学生逻辑推理能力培养之间的关联，导致问题串的设计脱离了培养学生逻辑推理能力这一主旨。此外，还有部分教师虽然意识到了问题设计的重要性，但在实际设计问题时，没有很好地把握问题的内在逻辑关系，使得问题之间缺乏必要的递进和关联，无法引导学生对

问题进行深入思考和推理。这些问题的存在，使得问题串教学的针对性不强，难以达到培养学生逻辑推理能力的预期效果。

（二）问题难度把握不当

问题串教学的成效很大程度上取决于问题难度的把控。目前，在初中数学问题串教学实践中，部分教师在设计问题时，没有很好地把握问题的难度梯度。有的问题过于简单，缺乏思考的深度和广度，难以激发学生的探究欲望；有的问题则过于复杂，超出了学生的认知水平，导致学生在问题探究过程中产生畏难情绪，进而影响学习的积极性。同时，个别教师在设计问题时只注重

问题的数量，而没有考虑到问题之间的逻辑关系，导致前后问题的难度差异过大，不利于学生逐步深入地探究问题。

(三) 探索性不足

探究性是问题串教学的灵魂，但部分教师设计的问题串探索性不足。一些教师在设计问题时，过于注重问题的结果，而忽视了问题探究过程的重要性，这些问题往往是一些封闭式的，答案唯一的问题，缺乏开放性和探索空间，导致学生在解决问题的过程中，无法充分发挥自主探究和创新思维的能力；还有部分教师在设计问题时，没有很好地创设问题情境，导致问题缺乏吸引力和挑战性，难以调动学生探究问题的积极性，这些探索性不足的问题使得问题串教学流于形式，难以达到培养学生逻辑推理能力的目的。

(四) 教学方法使用不当

问题串教学的有效实施，离不开教学方法的合理运用，当前在初中数学问题串教学中，部分教师在运用教学方法时还存在一些不足^[1]。部分教师在教学过程中过于注重知识的传授，采用填鸭式的教学方式，忽视了学生的主体地位，导致学生在学习过程中缺乏思考和探究的机会；部分教师虽然意识到了学生主动探究的重要性，但在组织教学时没有很好地引导学生进行合作探究和交流，导致学生的问题探究流于表面，难以真正培养学生的逻辑推理能力。

三、基于逻辑推理能力培养的初中数学问题串教学实施策略

(一) 明确目的性，设计针对性问题串

在基于逻辑推理能力培养的初中数学问题串教学实践中，教师应始终坚持目的性原则，精心设计富有针对性的问题串。只有确保每一个问题都紧扣培养学生逻辑推理能力这一目标，引导学生在解决问题的过程中经历分析、推理、论证等环节，问题串教学才能真正发挥出促进学生逻辑推理能力发展的功效。

以苏科版七年级数学下册《第11章一元一次不等式》为例，教师在设计问题串时可以设计一些问题引导学生回顾一元一次方程的相关概念和解法，帮助学生在已有认知的基础上，通过类比、迁移等思维方式，初步理解一元一次不等式的概念和解法步骤。接着，教师要注重设计一些能够引发认知冲突的问题，如“方程 $x+3=5$ 和不等式 $x+3<5$ 有何区别和联系”“当 x 取何值时不等式 $x+3 \leq 5$ 成立”等，引导学生透过现象看本质，运用逻辑推理分析问题的共性和个性，理清不等式概念形成和解法的逻辑线索。然后，教师还要适时设计一些开放性的探究问题，鼓励学生尝试用不同的方法解决不等式问题，在多种思路的比较、评析中体会逻辑推理的严谨性要求。最后，教师可以创设一些实际问题情境，引导学生运用所学知识对问题进行抽象、建模和求解，提升学生应用逻辑推理解决实际问题的能力。

(二) 把握难度梯度，设计递进性问题串

问题串教学能否取得理想的效果，很大程度上取决于教师是否能够合理地把控问题的难度梯度，只有遵循循序渐进、由浅入深的原则，根据学生的认知发展水平和已有知识基础来设计递进性的问题，才能实现问题串教学激发学生学习兴趣、引导学生逐步深入探究的目标。

教师在设计问题串时，应该充分考虑学生在小学阶段已经学习过的方程知识和初中新学的的不等式知识之间的联系与区别，注重问题的连续性和递进性^[2]。可以先设计一些与一元一次方程相关的问题作为“热身”，如：

问题1 方程 $x+4=7$ 的解是多少？

生 $x=3$ 。

接着提出与不等式有关的问题：

问题2 不等式 $x+4<7$ 与方程 $x+4=7$ 有什么不同？

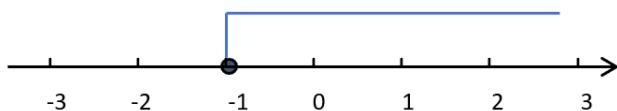
生不等式的解是一个区间，而方程的解是一个确定的值。不等式 $x+4<7$ 的解是 $x<3$ ，而方程 $x+4=7$ 的解是 $x=3$ 。

进一步设计具有探究性和开放性的问题：

问题3 如何解不等式 $3(x-2)+5 \geq 2(x+1)-4$ 你能写出几种不同的解法吗？

生解法1：代数法。去括号： $3x-6+5 \geq 2x+2-4$ 化简得： $3x-1 \geq 2x-2$ ，将含 x 的项移到左边，常数项移到右边： $3x-2x \geq -2+1$ ，得 $x \geq -1$ ，故解为 $x \geq -1$ 。

解法2：数轴辅助法。解不等式：得到 $x \geq -1$ 。在数轴上表示：



解集：数轴上从 -1（含 -1）向右的所有点。（这里的解法2不太好，能否换一个更合适的解法或者别的例子）

最后可以设计一些应用题，引导学生在实际情境中运用所学知识解决问题：

问题4 小明去书店买文具，他买了一个笔袋和两支钢笔，预算不超过25元。已知钢笔的价格是笔袋价格的2倍，笔袋的价格可能是多少元？

生 设笔袋的价格为 x 元，则钢笔的价格为 $2x$ 元。根据题意列不等式 $x+2 \times 2x < 25$ ，解得 $x < 5$ ，故笔袋价格可能是1元、2元、3元或4元。

通过这样循序渐进、环环相扣的问题设计，学生不仅能在原有认知的基础上构建新的知识体系，而且能够在问题探究的过程中真正经历分析、推理、论证等逻辑思维环节，有助于学生逻辑推理能力的提升，同时从简单到复杂、从单一到综合的问题串也使学生获得了层层深入、螺旋上升的学习体验，有利于保持学生探究问题的兴趣和动力。

(三) 增强探索性，设计悬念性问题串

培养学生的探究意识和创新精神，是当前教育教学

的重要任务。在问题串教学中,教师应该充分尊重学生的主体地位,鼓励学生大胆质疑、勇于探索,在问题情境中主动建构知识、提升能力^[3]。为此,教师需要特别注重问题的开放性和探索性,精心设计一些富有悬念、能够激发学生探究欲望的问题,引导学生在解决问题的过程中发散思维、拓展认知。

承接前面一元一次不等式的教学内容,教师可以进一步创设一些具有挑战性和新颖性的问题情境,设计悬念性的问题串,吸引学生主动探究。比如:

问题5在前面学习的基础上,你能不能探索出不等式 $3x-1 < 2x+5$ 的解呢?

生嗯,我发现这个不等式与前面学过的都不太一样,其的未知数 x 出现在不等式的两边,但我可以尝试用移项的方法来解。

我先把含有 x 的项移到不等式左边,不含 x 的项移到右边,就得到: $3x-2x < 5+1$

所以,这个不等式的解是 $x < 6$ 。

教师你解得很好!这个不等式确实需要用移项的方法来解。我们再来看看这样一个问题:

问题6怎样解不等式 $6a+8 < 7a-7$?你能说说自己的解题思路吗?(这个例子不好,一般解不等式不会有这种题型)

生从两边同时减去 $6a$: $6a+8-6a < 7a-7-6a$,化简得: $8 < a-7$,继续移项:从两边同时加上 7 : $8+7 < a-7+7$ 化简得: $15 < a$,改写不等式:通常将未知数 a 写在左边,因此可以写成: $a > 15$

教师太棒了!我们再来探究一个更有挑战性的问题:

问题7对于不等式 $3x+1 > 2x-1$,你能找到其的最小正整数解吗?

生让我思考一下……要找最小正整数解,用移项的方法解这个不等式: $3x-2x > -1-1$

得到: $x > -2$,因为 n 是正整数,所以 n 的最小值是1。

验证:把 $n=1$ 代入原不等式 $3n+1 > 2n-1$,得到 $4 > 1$,成立。所以,这个不等式的最小正整数解是1。(在这题后面可以加一个实际应用题,算出范围以后取整数解,上下结合)

接着设计一个实际应用题:某商家进货一批商品,进货成本需满足不等式 $8x+1 > 7x-1$,其中 x 为进货数量(单位:件)。求满足条件的最小正整数进货量。

解答:解不等式 $8x+1 > 7x-1$: $8x-7x > -1-1$, $x > -2$,因为 x 是正整数,所以 x 的最小值是1。答:最小正整数进货量是1件。

通过这一系列循序渐进、环环相扣又各有侧重的问題设计,学生不仅复习巩固了已学的不等式解法,还在探索问题的过程中掌握了新的解题策略,实现了知识的深度理解和灵活运用。更为重要的是,学生在主动探究、合作交流中逐步形成了敏锐的问题意识和开放的创新思

维,这对于培养学生的数学素养和未来核心竞争力具有重要意义。

(四) 整合多种教学方法,优化问题串教学

教学方法的选择和运用对于问题串教学的成效有着重要影响。在信息技术日新月异的当下,教师应该积极顺应时代发展,努力探索教学方法的创新与整合,优化问题串教学的实施路径^[4]。一方面教师要继承和发扬传统教学方法的优点,根据教学内容和学生特点,灵活采用讲授法、启发法、练习法等,为学生构建完整的知识体系、巩固知识和技能打下基础;另一方面教师还要主动借鉴现代教育理念,适时引入探究法、合作学习法、翻转课堂等新型教学模式,最大限度地调动学生学习的主动性,激发学生探究问题、交流思想的热情。

教师在设计和实施问题串教学时,不妨先采用讲授法帮助学生梳理回顾与不等式有关的基础知识,如不等式的概念、性质、解法等,使学生形成清晰的知识框架。接着,教师可以通过启发诱导、联系生活实际等方式引出与一元一次不等式相关的问题串,提示学生运用所学知识分析问题、解决问题。在学生自主探究的过程中,教师应该注重营造民主平等、积极向上的课堂氛围,引导学生畅所欲言、互帮互学,在同伴间的思维碰撞中加深理解、启发思考。针对学生探究中遇到的疑惑和障碍,教师可以给予适当点拨,鼓励学生尝试用数字化工具进行验证、归纳,在动手实践中发现规律、领悟方法。此外,教师还可以利用信息化教学平台分享优质的微课、视频等学习资源,拓展学生的学习时空,促进学生的个性化、深度学习。

结语

培养学生的逻辑推理能力是一项复杂的系统工程,问题串教学为实现这一目标提供了切实可行的路径,教师应立足学科特点和学生实际,坚持目的性、递进性、探索性相统一,灵活整合多种教学方法,精心设计富有逻辑性、启发性和挑战性的问题情境。未来,教师还需加强教学反思和理论研究,深入挖掘问题串教学的内在规律,不断改进优化设计方案,努力将问题串教学打造成培养学生逻辑推理能力的“利器”,为学生终身发展奠定坚实基础。

参考文献

- [1] 郝丽娜. 初中数学“问题串”教学设计与实践[J]. 理科爱好者, 2025, (03): 58-60.
- [2] 孙钦娟. 以问促学: 初中数学课堂中“问题串”的教学实践[J]. 第二课堂(D), 2025, (03): 34-35.
- [3] 姚昌萍. 开展“问题串”教学培养初中学生数学逻辑推理能力的策略探究[J]. 考试周刊, 2022, (02): 80-83.
- [4] 林琪. 基于逻辑推理能力提升的初中数学问题串教学研究[D]. 江西师范大学, 2020.