

基于“问题链”教学法的教学设计与反思

——以“对数函数的图象和性质”一课为例

赵楚楚 王金叶 赵一丹 汤 获

赤峰学院 数学与计算机科学学院 内蒙古赤峰 024000

摘 要：本文以高中数学中“对数函数的图象和性质”为例，展示“问题链”教学法的应用和效果。“问题链”教学法通过设计有序的问题串，激发学生主动探索和思考，促进数学思维发展。文章强调了问题链设计的关键点，包括与教学目标的一致性、层次性和递进性等。在具体教学设计中，通过情境引入、旧知回顾、性质探究等环节，引导学生深入理解对数函数的性质。教学反思指出，问题链设计需避免过于繁琐，应留有足够空间供学生思考和探究。构建有效的“问题链”教学是一个动态循环过程，需要教师根据教学实践不断调整和优化。

关键词：问题链教学；对数函数；课堂教学；教学设计

在高中数学课堂教学中，课堂提问是一个关键环节，它不仅能够激发学生的思考，帮助他们牢固掌握基础知识，而且对教学流程的控制和反馈获取都起着决定性作用。“问题链”教学法通过设计具有挑战性的问题，引导学生主动探索和思考，从而提高教学效率和学生的学习兴趣。通过这种教学法，学生能够在解决问题的过程中，逐步构建起对数学知识的理解，提高他们的数学素养，为未来的学习和生活奠定坚实的基础。下面以对数函数的图象和性质为例，围绕其定义、性质和图像设计问题链，做教学设计。

1 “问题链教学”基本理念

数学问题链是由相互关联、有序排列的问题串构成的教学工具。其形式上强调问题间的逻辑衔接，内容上要求主干问题精准对接教学目标，将情境与目标深度融合；目标上通过连贯的问题序列引导学生深度思考，推动数学思维进阶发展^[1]。问题链教学法以逻辑严密的问题串驱动课堂，使学生完整经历知识建构过程，在提供丰富数学内容的同时促进深度学习，实现知识理解与思维发展的双重突破。

教学设计中，教师需将教材内容转化为结构化探究任务体系，构建符合认知规律的思维导向路径。有效的问题链设计需聚焦五个关键维度：（1）是否支撑整体教学目标，促进知识迁移应用；（2）目标定位是否清晰，是否聚焦学科核心问题；（3）是否匹配教学节奏，提供适切思维支架；（4）呈现时机与方式是否符合学生心理预期及智力发展需

求；（5）是否具备层次递进性、情境真实性和思维挑战性，平衡认知深度与情感投入^[2]。这种设计策略不仅能激发探索欲望，更能系统推动学生完成从知识建构到实践应用的认知跃迁。

中学数学问题链设计需以核心素养培育为导向，统筹课程标准、知识模块特征及学生认知经验，遵循基础性（立足学科本质）、递进性（符合认知梯度）、经济性（优化思维路径）原则^[3]。同时注重创设适切情境、设计开放性探究活动、强化学科知识体系的整体关联，确保问题链既体现数学内在逻辑，又契合学生思维发展规律，最终实现问题解决能力与学科素养的协同提升。

2 教学设计

2.1 内容简析

教材分析：本节知识在课程体系中具有承前启后的作用，既是对前面所学的指数函数、对数运算等内容的深化拓展，又是后续函数建模与应用的重要基础。作为连接初等函数体系的关键节点，该内容在知识结构演进中承担着桥梁功能，对完善学生的函数知识体系具有重要作用。对数函数的图像和性质这节内容涉及的知识点主要包括：类比指数函数的学习来探究对数函数的图像和性质，以及如何将这些定义性质运用到实际问题的解决过程当中。

学情分析：学生在学习本节内容前已具备对指数函数概念、图像及对数运算的基础认知，初步掌握了函数研究的

基本步骤，形成了一定程度的数学抽象能力。但受限于认知发展阶段，其高阶思维能力尚未完全形成，具体表现为反函数关系的理解障碍、容易忽略底数 a 对图像的影响等问题。这些认知特点要求教学设计者需要特别关注概念本质的揭示与数学表征的转化。

2.2 教学目标

(1) 理解掌握对数函数的图象和性质，并能解决简单问题；(2) 通过对比指数与对数函数图像的关联，培养数学观察、逻辑推理与综合运用的能力，渗透类比的数学思想方法；(3) 引导学生理解数学概念的特殊与普遍关系，树立理论联系实际的数学观念，通过系统探究活动，促进数学交流能力与批判性思维的发展。

2.3 教学重难点

教学重点：让学生理解对数函数的定义与性质，并能够将其运用到实际问题当中。

教学难点：将指数函数与对数函数联系起来进行类比学习；让学生理解对数函数和指数函数是互为反函数的关系。

2.4 教学过程

2.4.1 情境引入，激发兴趣

同学们在化学课堂上已经学习了溶液酸碱性，了解溶液的酸碱度是通过 pH 来测量的，计算公式为。我们能否从数学的角度来解释这一规律？我们把看成一个自变量，就是因变量，因此计算公式就相当于函数。

问题 1：是什么函数？

预设：对数函数。

问题 2：怎么判断它是不是对数函数？对数函数的定义是什么？

预设：，定义域为。

问题 3：与对数函数的一般形式稍微不同，是不是对数函数呢？

预设：是对数函数，因为。

设计意图：以酸碱度基础理论为切入点，将数学原理与健康膳食理念有机结合，彰显数学教育在跨学科实践中的育人功能。

2.4.2 回顾旧知，引出新知

主干问题 1：要解释溶液酸碱度变化的数学规律，需分析这个函数公式的性质。那么，对数函数有怎样的性质呢？

子问题 1-1：我们在学习指数函数的图象和性质时，我

们研究了指数函数的哪些内容？

预设：研究了指数函数的定义域、值域、单调性、公共点等性质。

子问题 1-2：我们用什么方法来研究指数函数的性质？

预设：先画出指数函数的图象，通过图象来研究它的性质。

子问题 1-3：通过回忆指数函数的学习过程，概括出学习函数的一般过程分为哪几步？

预设：学习函数的一般过程可概括为定义 - 图象 - 性质三个步骤。

子问题 1-4：类比指数函数的研究过程，我们要研究对数函数的哪些内容？怎么研究？

预设：我会先画出对数函数的图象，再根据图象来研究对数函数的定义域、值域、单调性、公共点等性质。

设计意图：学生对一个主干问题、四个子问题进行探究，通过类比指数函数的研究思路，得出研究对数函数的一般步骤。给学生充足思考和深度探究的空间，培养和发展学生逻辑推理和数学抽象的核心素养。

2.4.3 探究图象，归纳性质

主干问题 2：我们知道，底数互为倒数的两个指数函数的图像关于轴对称。对于底数互为倒数的两个对数函数，比如和，它们的图象是否也有某种对称关系呢？如何证明？

子问题 2-1：描点法的步骤是什么？

预设：列表、描点、连线。

子问题 2-2：请同学们完成的对应值表，并用描点法画出函数和的图象。

预设：学生依次计算出对应的值后，在坐标轴上标记出各个点的位置，再将每个点用光滑的曲线连接起来，得到函数和的图象。

子问题 2-3：这两个函数图象存在什么对称关系？

预设：和的函数图象关于轴对称。

设计意图：通过对主干问题 2 及子问题的思考，通过画出两个特殊的对数函数图象，激活学生“程序性知识”，引导其回顾函数描点法作图的基本方法和步骤，观察对数函数的对称性并证明，发展学生逻辑推理、数学抽象、数学运算等核心素养。

主干问题 3：如何对对数函数的一般性质进行研究？

子问题 3-1：请大家认真观察上面两个对数函数的图象，

发现有什么特征？

预设：两个函数图象都位于轴右侧，的图象呈上升趋势，的图象呈下降趋势。

子问题 3-2：为什么图象会在轴右侧？

预设：对数函数的定义域是。

子问题 3-3：对数函数的图象向上向下无限延伸说明什么？

预设：对数函数的值域为。

子问题 3-4：图象的上升或下降说明了什么？

预设：函数的增减性。

子问题 3-5：如何对底数进行分类讨论？

预设：分为和两种类型进行研究。

主干问题 4：当底数变化时，这些图象的位置、公共点和变化趋势有哪些共性？由此，你能概括出对数函数的性质吗？

子问题 4-1：当时，在同一直角坐标系内，画出函数、的图象，观察这些图象的位置、公共点、变化趋势、定义域、值域和单调性，它们有哪些共性？

预设：当时，对数函数有相同的定义域，相同的值域，相同的公共点，并且都是增函数。越大，对数函数的图象越靠近坐标轴。

子问题 4-2：当时，请画出函数、的图象，观察它们有哪些共性？取值变化时，图象会发生什么变化？

预设：当时，对数函数有相同的定义域，相同的值域，相同的公共点，并且都是减函数。越小，对数函数的图象越靠近坐标轴。

子问题 4-3：请根据以上讨论，归纳并完善对数函数性质表。

表 1 对数函数性质表

图象			
定义域			
值域			
性质	定点		
	单调性		

设计意图：通过对主干问题 3 和 4 的思考，学生在探究对数函数图像的过程中，充分体会从特殊到一般的过程，从而得到对数函数的图象，并类比指数函数的探究方法，得到对数函数的性质。

2.5 教学反思

从整体教学流程来看，本节课教学设计呈现了以下逻辑：从一个问题情境引入，通过三个问题，让学生从对溶液酸碱度的思考自然地过渡到对对数函数的回忆；主干问题 1 启发了学生类比指数函数来学习对数函数的性质；主干问题 2 让学生探索发现底数互为倒数的两个对数函数关于 x 轴对称；主干问题 3 和 4 引导学生对底数进行分类讨论，一步步归纳总结对数函数的性质。通过问题链将整节课进行串联，为学生提供高水平数学学习的机会，给学生充足的探索空间独立完成任务。

然而，在具体的教学实践中，由于部分子问题铺设得过于繁琐，尤其是在主干问题 3 中，六个子问题的设置使学生思考问题的时间大大增加，导致全部教学内容难以在一节课内完成。

3 总结与建议

实施“问题链”教学时，主干问题需具备指导性与整合性，紧扣数学核心内容，以少而精的形式激发深度思考。其设计应在知识、思维、理念及价值观等多维度形成关联网络，形成贯穿课堂的思维主线。由于主干问题具有综合复杂性，需通过子问题搭建认知桥梁——这些子问题应体现核心观念的生成脉络，通过逐层解构揭示数学本质规律，在降低认知负荷的同时推动思维纵深发展。

学生在解决子问题的过程中，经历从具体到抽象的认知跃迁，实现“子问题→主干问题→核心观念→数学核心素养”^[4]的递进式提升。子问题设计既要避免碎片化问答冲淡探究主线，又要留足自主思考空间，防止课堂陷入浅层互动。这种设计智慧体现在对问题密度的精准把控和对思维留白的适度保留。

总而言之，问题链教学本质上是动态循环的过程，需要教师根据学情灵活调整。作为教学改革的重要方向，其实践成效依赖于日常教学的持续优化。只有将问题链理念深度融入教学实践，在课堂场域中不断检验、反思、迭代，才能真正实现从知识传授向素养培育的范式转型。

参考文献:

- [1] 丁福军, 张维忠, 唐恒钧. 指向数学核心素养的问题链教学设计 [J]. 教育科学研究, 2021, (9): 62-66.
- [2] 王义高. 教师的益友——“问题教学”理论 [J]. 比较教育研究, 1995, (1).
- [3] 王后雄. “问题链”的类型及教学功能——以化学

教学为例 [J]. 教育科学研究, 2010 (5): 50-54.

- [4] 丁福军, 张维忠, 唐恒钧. 指向数学核心素养的问题链教学设计 [J]. 教育科学研究, 2021, (9): 62-66.

作者简介:

赵楚楚 (2000—), 女, 汉族, 浙江省绍兴市, 赤峰学院学科教学 (数学) 研究生, 数学教学论。