

基于核心素养巧设问题链

杜薇

陕西省西安中学，陕西省西安市，710018；

摘要：问题链作为一种教学方法，能够有效促进学生的批判性思维、创造性思维、合作能力的发展。目前高中数学问题链设计存在引领不足、目标含混、梯度缺失等问题。基于此，文章分析高中数学问题链设计的重要性，以落实核心素养为基础，明确高中数学问题链设计的原则，并结合教学案例，对高中数学问题链设计的方法、策略进行探讨，借此促进学生数学思维的发展和数学学科核心素养的提升。

关键词：高中数学；核心素养；问题链

DOI：10.64216/3080-1516.25.06.005

基于核心素养，高中数学教学更加强调对学生逻辑思维、抽象思维、自主探究能力的培养，问题链教学与高中数学教学具有较高的适配性。教师基于问题链引导学生深入思考，通过问题链驱动任务，促使学生体验知识生成全过程。教师要更加重视课堂问题链的优化设计，通过设置科学、有效的问题链，对学生起到积极的引导作用，促使学生主动深入思考，提升数学学科素养，切实提高课堂学习效果。

1 问题链设计的重要性

高中数学核心素养分别是数学抽象、逻辑推理、数学建模、直观想象、数学运算及数据分析，培养和提升学生核心素养，教师要注重引导学生学以致用，并在实践过程中形成系统的知识框架，真正实现理论与实践相结合。知识框架的构建有助于学生逻辑思维的养成，也可培养学生终身学习的习惯。教师通过对数学关键问题的优化，聚焦在问题导向下的教学重点，通过层层设置相应的问题，引导学生自主思考与探究，既能强化数学思维训练，又能促进学生数学核心素养的发展。

问题链教学通过设计一系列由易到难、环环相扣的问题，激发学生的思考兴趣，培养学生的独立思考能力、发散思维和问题解决能力。在解决问题的过程中，学生需要运用数学知识和技能，进行逻辑推理和数学证明，从而培养思维严谨性、逻辑性、系统性和创新性。符合当前高中数学的改革和发展趋势，有助于促进学生数学学科核心素养的发展。

2 问题链设计存在的问题

2.1 问题链设计松散，缺乏关联性

日常教学中部分教师在进行问题链设计时，只是简

单地将问题局限于某一个知识点，没有结合整节课程的内容来进行有关联性的问题链设计，不足以帮助学生形成知识体系。这样的问题链并不能将学生所学内容串联起来，不利于提高学生学习效率，更无法凸显核心素养培养的要点。

2.2 问题链设计浅显，缺乏探究性

日常教学中部分教师设计的问题链过于浅显，大多是结合数学概念、公式推导所提出的一些问题，或者是在例题的基础上进行简单的延伸，把握不准问题的难易程度，缺少对学生数学思维的启发，难以引导学生进行深层次思考和深度探究。问题链设计也受课堂教学时间、教学进度等限制，留给学生自主思考和小组讨论的时间有限，在这样的情况下，学生在课堂中不能有效提升自主探究能力和逻辑思维能力等，也不利于数学核心素养的培养。

2.3 问题链设计单一，缺乏实践性

问题链设计既要注重内容又要兼顾形式，同时还要与学生的认知能力、学科思维能力和学习水平相适配。高中数学学习难度陡然增加，学生对于数学知识理解、运用的能力存在一定差异。教师在进行问题链设计时，如果忽视了学生认知的差异，问题链就会缺乏层次性。

3 问题链设计原则

3.1 梯度性原则

基于核心素养，高中数学教学中的问题链设计需遵循梯度性原则。数学问题的设计必须是循序渐进的，并且要清晰地划分出简单、中等、困难三个层次，这样才能更好满足不同学生的实际需求。教师通过梯度化的

问题链设计，也可以更好鼓励学生进阶式地学习。

以“二项式定理”知识教学为例。教师可以设置探究活动让学生体会定理的建构过程，引导学生尝试从熟悉简单的公式入手，再推广至一般形式，并能利用二项式定理解决问题。

教师可以设置问题链：

问题 1：我们知道， $(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$ ，观察以上展开式，分析其运算过程，你能发现什么规律？

问题 2：仿照上述过程，你能利用计数原理，写出 $(a+b)^3$ ， $(a+b)^4$ 的展开式吗？

问题 3：进一步地，你能写出 $(a+b)^n$ 的展开式吗？

问题 4：能否对该猜想予以证明吗？

问题 5：你能解决以下问题吗？

(1) 求 $(1+2x)^7$ 的展开式的第 4 项的系数；

(2) 求 $(2\sqrt{x} - \frac{1}{\sqrt{x}})^6$ 的展开式中 x^2 的系数。

问题 6：使用二项式定理时，需要注意哪些问题？

其中，问题 1、问题 2 属于简单层次，问题 3、问题 4 属于困难层次，问题 5 属于中等层次。

3.2 启发性原则

高中数学教学强调六大核心素养，而这六大核心素养都强化了数学思维，如探究思维、抽象思维、逻辑思维、数形结合思维等。基于核心素养，问题链的设计必须以启发性为基本原则。教师在设计问题链的过程中，要带着启发、点拨和探究的态度去进行设计，从而激发学生的求知欲。学生从被动地接受转变为主动地求知，学生数学学科核心素养自然得到提升。

以“函数单调性”这节课为例，教师可融入数形结合思维，以直观的函数图像来帮助学生理解抽象的概念，并联系以往所学的基本初等函数设置相关的问题，以激发学生的探究欲望。

教师可以设置问题链：

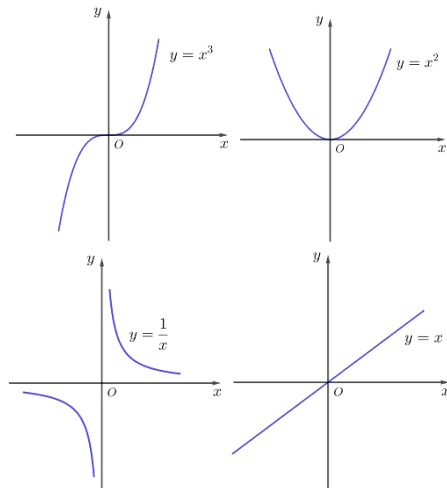
问题 1：我们已经学习过函数的单调性，你能从数、形、定义等不同角度描述一下函数 $f(x)$ 在区间 I 上是单调递增的吗？

问题 2：如果函数 $f(x)$ 的图象在区间 I 上是从左到右上升的，且 $x_0 \in I$ ，那么我们说函数 $f(x)$ 在 $x = x_0$ 处是单调递增的，这种说法对吗？

问题 3：运动员从起跳到最高点，以及从最高点到入水这两段时间的运动状态有什么区别？如何从数学上刻画这种区别？

问题 4：我们看到，函数 $h(t)$ 的单调性与 $h'(t)$ 的正负有内在联系。那么，我们能否由 $h'(t)$ 的正负来判断函数 $h(t)$ 的单调性呢？

问题 5：观察下面一些函数的图象，探讨函数的单调性与导数的正负的关系。



问题 6：如何从导数的几何意义理解函数的单调性与导数的正负有内在联系？

问题 7：如果在某个区间上恒有 $f'(x) = 0$ ，那么函数 $f(x)$ 有什么特性？

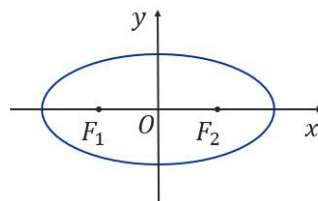
问题 8：在区间 (a, b) 内，若 $f'(x) > 0$ ($f'(x) < 0$)，则 $f(x)$ 在此区间上单调递增（减），反之也成立吗？

3.3 精确性原则

在进行问题链设计时，教师应避免使用含混不清的语言，给学生的理解带来障碍，学生难以把握回答的关键点，并且难以理解教师提问的具体意图，从而影响到对学习重点的把握。教师应减少“是”或“不是”作答的简单问题，以确保问题的针对性，问题链设计要注重引导学生思考与表达，最终达到较好的教学效果。

例如，在学习“椭圆的简单几何性质”时，教师可在教学开始时提出以下问题链：

问题 1：前面已经学习了椭圆的概念与椭圆的标准方程，按照解析几何研究几何图形的内在逻辑，接下来我们应该研究什么？

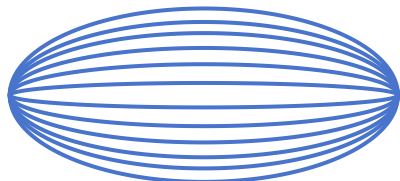


问题 2：观察椭圆 $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1 (a > b > 0)$ 的形状，你

能从图上看它的范围吗?

问题 3: 观察椭圆 $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1 (a > b > 0)$ 的形状, 它具有怎样的对称性?

问题 4: 观察椭圆, 你觉得有哪些比较特殊的点?



问题 5: 观察下图, 我们发现, 不同形状的椭圆的扁平程度不同, 相同形状的椭圆的扁平程度相同. 扁平程度是椭圆的重要形状特征, 你能用适当的量定量刻画椭圆的扁平程度吗?

4 问题链设计策略

4.1 通过观察实验设计问题链

要充分发挥问题链在数学核心素养培养中的关键作用, 教师就要注意结合观察实验来设计问题, 更好地培养学生的数学直观想象、逻辑推理、数学建模素养. 例如, 在“空间点、直线、平面的位置关系”教学中, 教师可以通过观察实验, 利用多媒体图片以及动态演示的方法, 给学生展示空间中直线与直线、直线与平面以及平面与平面的位置关系, 同时可以让学生拿出长方形纸片, 对折后展开, 观察共面.

教师可以设置问题链:

问题 1: 在平面上两直线的位置关系是什么? 在空间中两条直线位置关系是什么?

问题 2: 如果一条直线和平面只有一个公共点或没有公共点, 它们是什么关系?

问题 3: 观察正方体的相对的两个平面, 它们没有公共点, 他们是什么关系? 再观察相邻的两个平面, 它们有一条公共的直线, 他们又是什么关系?

问题 4: 思考生活中的两个平面还有哪些位置关系?

在问题链的驱动下, 学生可逐步归纳空间中直线、平面的位置关系并掌握基本画法, 以此培养直观想象、数学建模的素养.

4.2 通过变式设计问题链

通过条件变换, 引导学生举一反三, 在教学中, 教师可通过变换条件来设计问题, 举一反三深入探究, 引导学生进行问题的深度思考, 进而增强学生的知识应用能力和逻辑推理能力. 例如, 在教学“基本不等式”这节课, 探究基本不等式求最值的条件.

例如, 已知 $x > 0$, 求 $x + \frac{1}{x}$ 的最小值.

变式 1: 已知 $x < 0$, 求 $x + \frac{1}{x}$ 的最大值.

变式 2: 已知 $x > 2$, 求 $x + \frac{4}{x-2}$ 的最小值.

变式 3: 已知 $x > 2$, 求 $\frac{x^2 - 2x + 4}{x-2}$ 的最小值.

通过问题设计, 不仅能够引导学生进行深入思考, 还能使学生在分析和解决问题的过程中找出利用基本不等式求最值的规律和方法.

总之, 教师根据不同的知识、不同的目标对问题进行整合, 形成具有梯度性、启发性、精确性的问题链, 在教材研究运用中设计好问题链, 在教学深化理解中挖掘好问题链, 在落实数学核心素养中开发好问题链, 使学习情境更具整体性, 学习内容更具关联性, 学习层次更具序列性, 学生思维更具递进性, 才能真正提升学生数学核心素养.

参考文献

- [1] 陈丽娟. 基于数学学科核心素养的课堂教学问题的设计策略[J]. 数理解题研究, 2023(15): 14-16.
- [2] 唐恒钧, 黄辉. 数学问题链教学设计与实施的三个关键[J]. 中学数学, 2020(5): 78-80.
- [3] 安根堂. 核心素养下高中数学问题链教学探究[J]. 数理天地(高中版), 2022(17): 49-51.
- [4] 姜连彬. 运用“问题链”导学, 培养学生数学思维[J]. 小学教学参考, 2021(14): 66-67.
- [5] 吴丹红, 唐恒钧. 基于问题链的“函数单调性”教学探索[J]. 中学教研(数学), 2016(5): 7-9.

作者简介: 杜薇(1982.3——), 女, 汉, 陕西西安, 陕西省西安中学, 教育硕士, 高级, 高中数学教学.