

# 基于高阶思维的高中数学问题链教学研究

◆李永谦

(临夏回民中学, 甘肃 临夏 731100)

**【摘要】**随着数字时代的到来,高中数学教育正面临着前所未有的挑战和机遇。随着教学方法的不断创新,教师开始更加重视学生高阶思维能力的培养,这不仅是数学教育的核心目标,也是学生未来学术和职业成功的关键。本文旨在探讨高中数学中高阶思维与问题链结合的必要性及其实施策略,以为数学教育提供新的视角和方法,帮助学生在充满挑战的领域中获得更深入、更全面的理解和感悟,提升应用能力。

**【关键词】**高中数学;高阶思维;问题链

在当前的教育环境中,随着社会经济的快速发展和科技的进步,高中数学教育正面临着很多的挑战,尤其在如何有效地培养学生的高阶思维能力方面。在数学教育中,高阶思维能力不仅包括了基本的计算和理解能力,更重要的是涵盖了分析、评估和创造等更高层次的认知能力。这些能力对于学生深入理解数学概念、成功应用数学工具解决问题以及在更广泛的学术和职业领域中创新和批判性思考至关重要。

在此背景下,将问题链作为一种教学策略与高阶思维能力的培养结合起来显得尤为重要和有效。问题链是一种以逐步深入的问题序列来引导学生思考和探索的教学方法。它不仅能够帮助学生系统地理解数学概念,而且促使他们将理论知识应用于解决实际问题的过程中,从而促进他们的创造性思维能力和问题解决能力的提升。

## 1 高中数学教学中高阶思维与问题链结合的必要性

在当前的教育环境下,高中数学教育正面临着很多问题,尤其是在培养学生的高阶思维能力方面。高阶思维能力,包括分析、评估和创造等能力,是学生学习数学的重要组成部分。问题链,作为一种有效的教学策略,能够引导学生逐步深入探究数学概念,逐步从知识的理解走向应用和创造。将问题链与高阶思维结合,不仅可以提高学生解决复杂问题的能力,还可以激发他们的学习兴趣,培养他们的创新精神和批判性思维。

## 2 问题链的类型

### 2.1 导入型问题链,促进学生深入思考

导入型问题链的核心思想是通过介绍与学生日常生活密切相关的问题,来激发他们对数学的兴趣和好奇心。这类问题链条的构建通常是以现实生活中的具体场景为基础,比如,可以通过提出与购物、旅行或体育活动有关的数学问题来启动一堂课的讨论环节。这种问题不只是让数学的学习变得更为生动和贴近实际,还能助力学生更好地理解数学在

日常生活中的实际应用。当教师运用导入型问题链时,他们必须关注问题的难度级别。所提出的问题应当足够简洁,以确保每一个学生都有机会参与到讨论中来,同时也需要具备足够的挑战性,以便激发学生进行深入思考。除此之外,教育工作者还应该激励学生主动提出他们的疑问和问题,从而提高课堂互动性,增强学生的参与感。

### 2.2 思维型问题链,理顺知识脉络

思维型问题链作为一种系统化的教学策略,其核心目标是通过一系列精心构思的问题来帮助学生更深入地掌握数学的基本概念和原理。这一问题链条的核心思想是通过逐步的引导,从简单到复杂,从具体到抽象,让学生在解决问题的过程中逐步建立对数学知识的深入理解。从一方面来看,思维型问题链着重于对基础数学概念有一个明确的认识。教师可以通过问答的方式,协助学生明确数学基础元素的定义,例如数学符号、公式和定理等。举例来说,在处理一个与几何图形相关的问题时,可以从询问基本图形的定义和特性开始,然后逐步转向更为复杂的概念,正如图形之间的相似性和对称性一样。从另一个角度看,思维型问题链专注于研究各种数学概念间的相互关系。代数问题亦是如此,可以构建问题来研究不同代数公式间的联系,或者探讨如何将特定的公式用于解决实际的问题。

### 2.3 归纳型问题链,构建知识体系

归纳型问题链在数学教学中扮演着关键角色,它通过引导学生观察、分析和比较不同的数学实例,从而归纳出普遍的数学规律和原则。这种方法特别适用于引导学生从具体问题中提炼出抽象的数学理念,构建一个有逻辑和系统的数学知识体系。

归纳型问题链的第一步通常是观察。在这个阶段,学生被引导去详细观察一系列数学例题或现象,注意它们的共同点和差异。例如,在学习函数概念时,教师可以先展示不同类型的函数图像,让学生观察并描述它们的特点。通

过这种比较和对比的过程，学生开始意识到不同函数之间的相似性和差异性。在对比的基础上，归纳型问题链接下来的步骤是总结。学生需要从观察到的具体实例中提炼出更为普遍的数学概念和规律。继续以函数为例，学生可以被引导去归纳出不同函数图像的共性，比如线性函数的直线特点和二次函数的抛物线形状。一旦学生掌握了基本的数学规律，可以通过归纳型问题链进一步引导他们将这些规律应用到新的情境中。这个步骤不仅巩固了学生对数学概念的理解，还扩展了他们的应用能力。例如，学生可以被鼓励去预测或构造新的函数类型，并探讨其特性。

#### 2.4 发散型问题链，拓宽思维广度

在高中数学的教学过程中，发散型问题链起到了不可或缺的作用，特别是在激发学生的创新思维和提高他们的探索技巧上。这一问题链条的核心思想在于提出具有开放性的问题，以激励学生跳出传统的思考框架，进而拓展到更为宽广的思考领域。采用这样的方法，学生会受到鼓励去寻找各种可能的解答方法，而不是单纯地追求一个统一和标准化的答案。设计发散型问题链的目的是激发学生的创新思维能力。这类问题常常没有一个绝对正确的解答，或者这个解答可能存在多种不同的解读和路径。举例来说，在讨论数学问题的时候，教师应该鼓励学生去探索各种不同的解题策略，而不是仅仅按照一个固定的解题步骤来进行。这一教学方法有助于学生认识到，数学不只是一组简单的规则和流程，它更是一个充满创意和探索精神的学科领域。

### 3 高中数学教学中培养高阶思维的问题链设计策略

#### 3.1 明确问题，提升分析决策思维

在高中数学教学中，通过设计具有挑战性的问题链来明确问题，对于提升学生的分析能力和决策能力至关重要。以“指数函数的概念”为例，教师可以构建以下问题链，每个问题不仅能深化学生对概念的理解，还能锻炼他们的思维能力。

问题1：纸张对折实验。这个问题旨在通过实际操作引导学生理解指数增长的概念。学生通过对纸张的连续对折实验，观察到每次对折后纸张层数的增长情况。这个简单但直观的实验，让学生亲身体验到指数型增长的速度，为理解指数函数的基本特性打下基础。问题2：细胞分裂问题。细胞分裂问题是将指数增长的概念应用于一个具体的生物学场景。学生需要计算一定时间内细胞数量的增长，这不仅需要他们理解和应用指数函数的概念，还需要他们进行时间单位的转换和基本的数值计算。这个问题的复杂性更高，要求学生将理论知识应用于实际问题的解决中。问题3：函数关系的探讨。通过探讨以上问题中的关系是否能构成函数这个问题引导学生进一步深化对指数函数及其特性的理解。学生需要分析对折纸张层数和细胞数量增长的规律，

确定这些情况是否符合函数的定义。这个问题的讨论不仅加深了学生对指数函数的理解，还培养了他们的批判性思维能力。

通过这样的问题链设计，学生不仅学会了如何明确和理解问题，还提高了他们的分析和决策能力。这种策略有效地将理论知识与实际应用相结合，不仅增加了学习的趣味性，还提升了学生解决实际问题的能力。

#### 3.2 探究问题，提升问题解决思维

在高中数学课上，教师特别注重通过精心设计的问题链来提升学生的问题解决技巧。在此以“等差数列的求和公式”为例进行相关问题链的设计。

问题1：简单数列求和。首先，从一个基本的问题开始：计算从1加到100的总和。这个问题看似简单，但它是为了引导学生初步了解等差数列求和的概念。通过这样一个直观的问题，学生可以亲手实践求和的过程，这为他们理解更深层次的数学概念奠定了基础。问题2：概念的扩展。第二个问题将100替换为任意正整数 $n$ ，这一步骤旨在引导学生从具体的例子过渡到一般化的概念。通过这个问题，学生被鼓励思考如何将之前的具体经验应用到更广泛的情境中，从而深化他们对等差数列求和概念的理解。问题3：求和公式的归纳。接下来的问题要求学生基于前两个问题的结果归纳出等差数列的求和公式。这个问题的设计意图在于引导学生通过观察和分析找出数学规律，从而培养他们的归纳推理能力。学生需要利用他们所掌握的知识来验证他们总结的加总公式。此步骤旨在深化学生对等差数列求和公式的认识，并进一步培育他们的实际应用能力及验证技巧。

设计目的：整个问题链条的设计目的是逐渐引导学生从理解基本概念到能够独立地发现和验证数学规律。通过这一逐渐深化的学习过程，学生不仅可以掌握等差数列求和这一概念，还能在实际操作中运用这些概念，从而有效提升他们解决问题的能力。

#### 3.3 提出开放性问题，培育创新思考方式

在高中数学的教育过程中，采用开放性的问题来激发学生的创新思维显得尤为关键。这类问题的解答往往并不是一成不变的，这为学生创造了一个寻找新答案的平台。接下来是专门为“二面角”这一几何概念设计的一系列问题，其目的是引导学生对这一几何概念进行深刻的理解，并以创新的方式进行思考。

问题1：如何计算异面直线的夹角。首先，从解决异面直线夹角的问题开始。这个问题主要是为了促使学生重新审视他们已经掌握的知识，并在其中找到解决二面角问题的有效方法。此外，这也为学生创造了一个平台，以回顾和加强他们在空间几何方面的基础知识。问题2：直线与平面

之间的角度。第二个问题将问题的焦点转向直线与面之间夹角的计算。这个问题旨在激发学生对空间几何中各种元素之间复杂关系的深入思考。该问题的设计主要是为了鼓励学生将他们对于线与线之间的角度关系的认知延伸至线与面的实际场景中。问题3:关于二面角的计算方法。接下来,教师提出了一个有趣的问题:能不能把复杂的二面角问题转换成学生更熟悉的平面角问题呢?这个问题的目的是激发学生的创造性思维,鼓励他们去寻找简化难题的方法。同时,这也是一个契机,让他们深入探究二面角和其他几何概念之间的关系。问题4:关于二面角的阐述。最后的问题是清楚地解释二面角是什么。这包括了确定这个角的具体位置,比如它的顶点在哪里,以及构成角的两条射线分别是什么。这个问题的目的是帮助学生更深入地理解二面角是怎样的一个几何概念,包括它的定义和特点。在探讨这个问题时,学生会被鼓励去深挖二面角的各种几何特性,并且思考怎样更有效地描述这些特性。这样的讨论不仅提升了他们对几何知识的理解,还激发了他们探索数学世界的好奇心。

设计目的:整个问题链的设计目的是逐步带领学生深入理解二面角的概念,并培养他们的创新思维。这种开放式的问题不仅加深了学生对几何知识的认识,还促进了他们在面对复杂几何问题时的创新思考。通过这样的教学方式,学生不仅学到了数学知识,还学会了如何灵活运用这些知识来解决实际问题,提升了他们解决问题的能力。

#### 3.4 反思问题,培养批判性思维

在高中数学教学中,设计反思性问题对于培养学生的批判性思维非常重要。这类问题不仅要求学生回顾和总结所学知识,而且鼓励他们深入思考和评价学习过程。以“函数 $y=x+1/x$ 的图像与性质”作为教学内容,进行问题链设计。

问题1:学习内容的回顾。第一个问题旨在引导学生总结本节课的学习成果。通过问及“本节课你学到了什么?”这个问题,学生需要回顾和梳理课程内容,包括函数的定义、图像,以及它的基本性质。这个过程不仅帮助学生巩固知识,还促进他们对自己的学习过程进行反思。问题2:探究活动的体会。第二个问题更加深入,它要求学生反思通过探究 $y=x+1/x$ 的性质所获得的体会,并思考这对未来学习函数的帮助。这个问题鼓励学生深入思考数学概念的实际应用,以及如何将新学到的知识应用于将来的学习中。

它也促进学生理解学习数学的目的不仅仅是记忆公式和定理,而是要学会应用这些概念解决问题。问题3:数学思想方法的体会。接下来,可以带学生进入更深入的思考层面,邀请他们分享在这堂课上对数学思维方式的体会,以及他们是如何看待这些思维方式在数学学科中扮演的核心角色。可以询问他们:你们觉得数学是不是只有计算和公式?它还能以其他什么形式存在呢?这样的问题旨在鼓励学生认识到数学远不止于此,它是一种思考模式,一种分析和解决问题的工具。这种深度的思考有助于学生领会数学的深层美感和实际应用价值。

设计意图:这些问题的设计初衷是帮助学生不只聚焦于数学知识本身,更要思考学习数学的过程和方法,以及这一切背后更深层的意义。这种方式对于理解数学中那些复杂的概念和原理至关重要,不仅有助于学生学习知识,还能培养他们的批判性思维和持续学习的能力。通过这样的方式,学生能够更加深刻地理解数学,并能将其应用到生活的更多领域中去。

#### 4 结束语

综上所述,在高中数学教学中应用问题链策略对于提升学生的高阶思维能力至关重要。通过精心设计的问题链,教师可以有效地引导学生在数学学习中深入思考、探索和创造,从而为他们的未来学习和职业生涯奠定坚实的基础。

#### 参考文献:

- [1]李小焱.以高阶思维模式为基础的高中数学问题情境教学方法探究[J].数学学习与研究,2022(21):131-133.
- [2]薛文敏.指向高阶思维能力的高中数学深度学习的教学策略[J].数理化解题研究,2023(30):20-22.
- [3]陈青.高中数学课堂如何发展学生的高阶思维能力[J].数理天地(高中版),2023(19):95-97.

#### 基金项目:

临夏州教育科学规划2023年度一般课题项目,项目名称:高中数列教学中基于“问题链”的导学案设计研究,项目编号:LX[2023]GH090。

#### 作者简介:

李永谦(1980—),男,回族,甘肃天水人,本科,高级教师,研究方向:数学。