Research on improving the ability of high school mathematics problem solving through problem-driven teaching method

Xiaomin Li

Boluo County Boluo Middle School, Huizhou, Guangdong, 516100, China

Abstract

Based on the overview of problem-driven teaching method, combined with the application of problem-driven teaching method in high school mathematics problem solving, this paper puts forward specific strategies to improve the ability of high school students to solve mathematical problems and further promote the development of high school students' comprehensive ability of mathematics.

Keywords

high school mathematics ; problem-driven teaching method ; application effect ; specific strategies

通过问题驱动教学法提升高中数学解题能力的研究

李晓民

博罗县博罗中学, 中国·广东 惠州 516100

摘要

高中数学, 是高中阶段非常重要的一门学科, 有效的数学课堂, 可以培养学生的逻辑思维能力、抽象能力、解决实际数学问题的能力素养。值得注意的是, 为提升高中学生的数学解题能力, 教师有必要采取有效教学方法。其中, 问题驱动教学法作为以问题为基础的一种教学方法, 以学生为主体, 将解决数学问题作为目标, 适用于高中生数学解题能力的培养。因此, 本文在对问题驱动教学法进行概述的基础上, 结合问题驱动教学法在高中数学解题中的应用作用, 提出具体策略, 旨在提升高中学生的数学解题能力, 进一步促进高中生数学综合能力素养发展。

关键词

高中数学; 问题驱动教学法; 应用作用; 具体策略

1 引言

在高中数学教学过程中, 采取有效教学方式方法, 提升学生的数学解题能力, 对于学生个体学业发展、思维锻炼、未来规划均具备积极作用^[1]。具体而言, 当学生的数学解题能力得到有效提升, 可以应对学业考试的需求, 比如在数学考试中取得优异的成绩; 还可以加深学生对数学知识概念的理解, 掌握数学知识的实际应用等。因此, 需注重高中学生数学解题能力的提升。同时, 问题驱动教学法在创设有效问题情境, 鼓励学生自主思考、提问以及合作探究的基础上, 有助于学生数学解题能力的提升, 使学生掌握丰富的数学知识要点。所以, 为提升学生的数学解题能力, 进而提升数学综合能力素养, 有必要注重问题驱动教学法在高中数学教学中的合理科学应用。

2 问题驱动教学法概述

问题驱动教学法, 指的是将真实问题作为核心, 引导学生积极主动探究、团队合作完成知识建构的一种教学方法。在问题驱动教学法实施过程中, 需遵循学生本位原则, 即以学生为中心, 创设有效问题情境, 通过提出问题、分析问题、解决问题, 使学生解决学科问题的能力水平得到有效提升。

值得注意的是, 传统教学模式下, 相关学科知识点由教师单向传授, 学生处于被动接受知识的状态, 虽然学生可以在此基础上掌握预设知识点, 但由于课堂由教师主导, 学生的主体地位不够明确, 且难以培养学生的自主思考、自主解决问题的能力素养。而对于问题驱动教学方法, 将学生作为主体, 教师适当引导, 通过学生自主探究、同伴协作, 有助于学生解决实际问题的效率及质量的提升。所以, 综合考虑, 为提升高中学生的数学解题能力, 需重视问题驱动教学法的应用。

【作者简介】李晓民(1981-), 男, 中国河南卫辉人, 本科, 高级教师, 从事单元整体教学模式研究。

3 问题驱动教学法在高中数学解题中的应用作用分析

3.1 激发学习兴趣，增强解题动力

为提升学生的数学解题能力，教师结合学生实际、具体教学知识内容，设计情境化数学问题，或趣味性数学问题的基础上，能够激发学生的学习兴趣，在有效情境中带着问题思考，进而增强学生的解题动力。比如，创设与学生日常生活相贴切的数学问题，可以引导学生结合生活实际，积极主动探究相关数学问题，利用所学知识、生活智慧，解决相关数学问题。又比如，在高中“概率”数学问题设计时，引入“彩票中奖概率”趣味性数学问题，这样可以激发学生探究学习兴趣，增强解题动力。

3.2 强化知识建构，加深数学概念理解

问题驱动教学法，侧重把数学知识嵌入到实际问题当中，学生通过利用在数学课堂所学的数学知识解决相关数学问题，有助于学生对数学知识概念的理解加深。比如，在“数列”相关知识点课堂教学中，针对“等比数列前 n 项和公式”数学问题，创设“国际象棋棋盘放米”故事情景，引导学生对大米总数进行计算，然后对“等比数列求和公式”进行自主推导。在问题驱动基础上，可以引导学生将原本抽象的数列知识和实际问题相结合，使系统的知识结构有效形成，进而解决相关数学问题，加深学生对其中涉及的数学知识概念的理解。

3.3 促进思维发展，提升解题能力

在高中数学教学过程中，采取问题驱动教学法，通过复杂、真实问题情境的创设，引导学生进行积极及主动思考，形成“提出问题→分析问题→解决问题→反思”的学习过程，可以助力学生数学思维发展。比如，解决相关数学问题期间，学生通过对问题的分析，提出假设，然后进行推理及验证，这样有助于培养学生的逻辑思维、批判性思维等^[2]。此外，当学生的数学思维能力不断发展，面对不同的数学问题，能够举一反三，变换思维方式解决，以此循序渐进提升学生的数学解题能力。

4 通过问题驱动教学法提升高中数学解题能力的具体策略分析

4.1 设计情境化数学问题，驱动学生解题兴趣

在数学课堂教学过程中，为提升学生的数学解题能力，可结合具体教学内容、学生实际接受知识的能力，设计科学合理的情境化数学问题，借助情境吸引学生注意，驱动学生解题^[3]。例如：在高中数学人教版高二“数列”知识点课堂教学过程中，为了将抽象的“数列”知识概念转化成能够探索的数学任务问题，激发学生主动探究学习，并提升学生的解题兴趣及能力，可构建生活化真实情境与认知冲突情境。

(1) 通过构建生活化真实情境问题，如“某城市执行阶梯电价方案，若月用电量 ≤ 100 度，单价为0.5元/度；

100度 $<$ 用电量 ≤ 200 度，超出部分单价0.6元/度；用电量 > 200 度，超出部分单价0.8元/度；试问某居民家庭月用电为 n 度($n \in \mathbb{N}^*$)，请用数列表示电费 a_n 。”指导学生将问题进行拆解，形成可操作的数学任务，即①利用所学等差数列知识点，写出 $a_1, a_2, a_3, \dots, a_{100}$ 的表达式，即 $a_n = 0.5n$ ；②利用所学分段函数与等差数列知识点，写出 $a_{101}, a_{102}, a_{103}, \dots, a_{200}$ 的表达式，即 $a_n = 50 + 0.6(n-100)$ ；③进一步推导出 $a_{201}, a_{202}, a_{203}, \dots$ 的表达式，即 $a_n = 110 + 0.8(n-200)$ 。在此基础上，可指导学生归纳总结，列出上述数学问题的分段数列模型，即： $a_n = 0.5n, 1 < n \leq 100$ ； $a_n = 50 + 0.6(n-100), 101 \leq n \leq 200$ ； $a_n = 110 + 0.8(n-200), n > 200$ 。这样，通过生活化真实情境数学问题，引导学生通过具体数值计算，构建抽象数学模型，可加深对分段数列的理解，并将设计的数学问题迎刃而解。

(2) 通过构建认知冲突情境，如“小明和小华分别制定储蓄计划，小明每天存1元，第2天比前一天多存0.1元；小华每天存前一天2倍；试问30天后，小明和小华谁的存款总额更多？”在问题驱动下，大部分学生直觉认为每天多存一点更划算。但学生通过题干分析、计算，即①“小明储蓄计划涉及‘首项1元，公差0.1的等差数列’”可列出“ $S_{30} = 30/2(2 + 3.9) = 88.5$ (元)”②“小华储蓄计划涉及‘首项1元，公差2的等比数列’”可列出“ $S_{30} = (1 \cdot 2^{30}) / (1 - 2) = 2^{30} - 1 \approx 10^9$ (元)”这样，借助此类“反直觉”数学问题，将学生原本的思维定式打破，可以驱动学生解题兴趣，进而提升学生的数学解题能力。当然，还可以设计“房贷还原对比模型”如等额本息与等额本金相比，指导学生利用课堂所学数列知识计算，结合结算结果，在对比分析的基础上，加深学生对“等差/等比数列增长特性”理解，学会举一反三，持续提高学生的数学解题能力。

4.2 鼓励自主提问，驱动学生自主解题意识增强

传统数学课堂，以教师为主导，学生处于被动学习状态，自主思考、解决数学问题的能力薄弱。为改变这一现状问题，可以在数学课堂采取问题驱动教学法，鼓励学生结合课堂学习的数学知识要点自主提问，驱动学生自主解题意识的增强，进而提高学生自主解决数学问题的能力。

例如：在高中数学人教版高一“随机抽样”知识点课堂教学过程中，教师可以设计相关数学问题，引导学生在发现问题、分析问题、解决问题过程中，掌握“随机抽样”相关知识，并提出相关问题，主动质疑，驱动学生自主解题意识的增强。如“生活超市抽奖箱中有100个球，当中有白球90个，红球10个；方案1，每次随机摸1个球，记录颜色后放回；方案2，每次随机摸1个球，不放回；试问连续摸10次，哪一个方案更可能摸到红球？”学生结合题干分析，方案1为“有放回抽样”，方案2为“无放回抽样”；大部分学生认为“在方案2无放回抽样当中，红球越摸越少，所以红球更难摸到。”但引导学生利用所学“随机抽样”知识

自主计算上述方案1和方案2中“至少摸到1个红球”的概率,即“方案1: $P_A = 1 - (0.9)^{10} \approx 0.65$ ”“方案2: $P_B = 1 - (C_{10}^{90} \div C_{10}^{100}) \approx 0.65$ (超几何分布计算)”通过自主计算,在和同学验证、分析讨论的基础上,确定计算无误,可知上述方案1和方案2概率几乎相同,和直觉相矛盾。在此基础上,还可以驱动学生提出思考性问题,如“为什么上述方案1和方案2概率相同?无放回抽样怎样能够确保随机性?”“如果红球数量非常少,比如仅有1个,结果会怎样变化呢?”在鼓励学生自主提问,驱动学生自主解题意识增强,并结合计算得出的“反直觉结果”,可以引导学生对“随机性”的本质加深思考,并了解不同抽样方法的适用条件,以此提高学生解决“随机抽样”数学问题的能力,促进学生数学思考能力发展。

4.3 提倡小组合作探究,驱动数学解题效率提升

一些数学问题较难,尤其到了高中,相关数学知识点逻辑性强、抽象性高,为提升学生的数学解题能力,可在应用问题驱动教学法的基础上,提倡班级学生形成学习小组,围绕数学问题合作探究解决^[1]。

例如:在高中数学人教版高一“立体几何初步”中的“立体图形的直观图”知识点课堂教学过程中,为了使学生掌握“直观图绘制”方法技巧,进而提升解决立体图形问题的效率及质量,可提倡学生进行小组合作探究,即将班级学生分成若干小组,小组分成绘图员、验证员、报告员等角色,其中绘图员主要利用三角板、量角器进行图形的绘制;验证员则利用相关几何公式,比如“勾股定理”,对斜线长度是否与斜二测比例相符进行验证;报告员则对斜二测画法的“缩放规则”进行总结,即“平行于x轴的线段不变,y轴缩小一半,45°角不变。”当然,还可以结合小组学生的数学学习能力水平,分成优秀、良好、一般学生,通过任务分层,小组数学能力一般学生负责标准正方体的绘制,即利用斜二测画法对“边长固定,角度明确”的标准正方形进行绘制;小组数学能力良好学生负责非标准长方体的绘制,如改变正方体边长的比例,如2:1:3,然后将该比例的非标准长方体绘制出来;小组数学能力优秀学生负责在长方体中添加斜线,如对角线、面内斜线等,然后对实际长度和直观图长度的比例关系标注好。这样,在小组合作探究的基础上,明确小组成员分工,可以使绘图时间、验证时间缩短,提升解决

数学问题的效率及准确率。

又例如:一些关于“立体图形的直观图”的数学知识问题和生活实际密切相关,如在“校园设计一座六角亭”数学作业任务重,学生需解决的数学问题包括“利用斜二测画法将亭台立体直观图绘制出来”“对亭台高度、柱子间距、屋顶斜度等实际尺寸进行标注”“对亭台占地面积与直观图面积的比例关系进行计算”等。为了使班级学生解决上述数学任务问题的效率、准确率提升,可提倡小组合作探究,将班级学生分成若干小组,小组成员分别分配测量、绘图、计算任务,其中小组负责测量的学生,对亭台选址尺寸进行实地测量,比如测量柱子间距;小组负责绘图的学生,对亭台直观图进行绘制,并标注好比例关系;小组负责计算的学生,利用几何公式对实际面积和直观图面积的比例进行计算,比如 $S_{实际}:S_{直观图} = 2\sqrt{2}:1$ 。这样,针对真实场景中的直观图数学问题,在小组合作探究的基础上,明确分工,可以提升学生解决数学问题的效率及准确率,学会通过团队协作解决数学问题,进而提升学生解决数学问题的能力水平。

5 结语

综上,问题驱动教学法是一种有效的教学方法,在高中数学解题中应用,可起到多方面的作用。因此,可以在问题驱动基础上,设计情境化数学问题、鼓励自主提问、提倡小组合作探究,以此驱动学生解题兴趣,使学生自主解题意识增强,并提升数学解题效率等。此外,结合多年的教学经验,本人认为在应用问题驱动教学法过程中,还需优化结果评价,通过教师评价、学生自评及互评等,评价解决数学问题采取的方法是否合理、科学,持续优化改进,实现教学相长目标。总之,需多措并举,发挥问题驱动教学法的作用,提升学生的数学解题能力,进一步提升高中数学教学质量水平。

参考文献

- [1] 吴建升.问题驱动视角下高中数学概念教学措施分析[J].高考,2023,(15):97-99.
- [2] 王腾飞.问题驱动背景下高中数学教学研究[J].数理化学学习(教研版),2022,(04):34-36.
- [3] 赵延俊.问题驱动提升高中数学教学有效性的尝试[J].中学课程辅导(教师教育),2021,(17):65-66.