

数学教育中问题解决的策略初探

Exploration on the Strategy of Problem Solving in Mathematics Education

贺志明

Zhiming He

江汉大学人工智能学院 中国·湖北 武汉 430056

College of Artificial Intelligence, Jiangnan University, Wuhan, Hubei, 430056, China

摘要:“问题是数学的心脏”“问题解决”是近现代数学教育的焦点。“问题解决”包括提出问题和解决问题两个方面。论文从数学教育中“问题解决”的认知过程出发,就问题的提出给出了几点看法和应该注意的几方面。认为首先生动具体地提出问题,然后通过有效的途径解决问题,完成“问题解决”的认知过程。对实施“问题解决”这一认知活动的策略进行了初步的探讨,给出了四个方面的认知和见解。

Abstract:“Problem is the heart of mathematics”, and “problem solving” is the focus of modern mathematics education. “Problem solving” includes two aspects: problem raising and problem solving. Based on the cognitive process of “problem solving” in mathematics education, this paper gives several opinions and important aspects. It is believed that we can raise the problem first vividly and specifically, and then solve the problem through effective ways, and complete the cognitive process of “problem solving”. The strategy of implement the cognitive activity of “problem solving” is preliminarily discussed, giving four aspects of cognition and insights.

关键词: 问题解决; 数学教育; 数学化; 机械化

Keywords: problem solving; mathematics education; mathematics; mechanization

DOI: 10.12346/sde.v3i11.4766

1 引言

文献[1]将数学教育中“问题解决”理解为数学活动,其过程可以分为三个层次或者三个阶段:①感性阶段:感觉问题的存在;联系相关的数学概念理论;感觉问题的疑难。②理性阶段:提出可行的数学方法;尝试对疑难进行解释分析;综合归纳和总结形成数学概念方法体系。③实践阶段:验证事实,解答问题目标;分析完善数学内部结构体系;回归实践提出新的问题。文献[1]对“问题”提出了四个方面的特征,问题具有代表性和概括性;问题具有非常规性;问题符合学生的数学现实;问题能数学化^[1]。下面针对数学教育中问题解决的活动的策略谈几个方面的认识。笔者根据长期的教学经验。就如何开展。数学教育中问题解决的活动策略谈几个方面的认识

2 问题的提出

2.1 问题要生动具体,回归自然

问题要对现实问题。力争做到生动形象具体,反对形式化。要对事物分散的表象与事物内在本质进行深入的挖掘。抽象地提出与现实相关的、带有普遍性的问题。如高等数学中微元法问题的提出。通过定积分思想,分析连续的变化因素引起的整体量的计算。从定积分概念出发,通过对面积、体积、变力作功等一些分散的现象的分析,概括总结出微元法的思想。甚至在数学理论上给出了何种微量的表示能作为积分微元的理论依据^[2]。

2.2 问题的提出,可以适当丰富和补充与教学大纲、教材内容相应的内容

要求教师对大纲、教材充分认识和把握结构基准。甚至

【作者简介】贺志明(1963-),男,中国湖北武汉人,本科,副教授,从事应用数学和数学教育研究。

对大量的课后习题进行分析归纳。可以把教材的内容的结构和顺序适当调整。参考现实的背景资料。提出与现实密切相关、与教材内容相适应的某些“问题”。特别注意问题的答案所要达到的目标结构体系。

2.3 问题的提出,符合学生的数学现实

荷兰数学家和数学教育家指出数学现实的含义,是使人们利用数学概念和数学方法,对客观事物认识的总体。学生的数学现实,一方面包括了数学认知结构,数学概念、理论体系。另一方面,还包括了以数学方法理解问题,解决问题的能力水平。作为问题,应使学生能够进入思考疑难,解释疑难,探索途径的情境之中。而不是使之陷入迷惘的困境,摸不着头绪,不着边际^[3]。

3 数学教育中问题解决的教育策略

3.1 钻研教材,交流协作

组织教师对教材内容基准,结构顺序展开讨论,交流心得。对概念产生的背景有充分的认识,对结构清醒的把握。有效地提出总结性的问题及要达到目标系统。知道到底要解决什么,达到什么要求,以体现出交流合作机制,这很重要。必须打破不同教师、不同班级各自为政的禁锢状态。适时开展教学交流、教研活动。对教材的某些内容专题化、问题化。并作出生动的处理方案。基于教材,而不拘泥于教材。

3.2 创造情境,互动学习

与现实生活相联系,引导学生分析事物的表象,提出假设,抽象出问题。特别是要创设与学生现有的数学认知结构的“冲突”和“矛盾”并感觉问题的存在和疑难之处。例如高等数学中“数列极限概念”的提出。对“越来越接近于某一个常数”的数学描述,通过例子分析并综合。抽象地提出经典的概念,并指出他的概括性和现实针对性。通过数轴上“邻域”的直观意义加以说明,再回到例证,加深理解。正是这种表象与实质之间的差异问题,答案与认知结构的冲突和矛盾,才更加引人入胜,使学生积极参与到数学活动之中,而有创造数学之成功的惊喜,体现出主体意识^[4]。

3.3 融入过程,解放思维

学生从感觉问题的疑难开始,必然会主动联系和思考许多与之相关方面的信息。特别是与现有认知结构相应的数学概念、数学方法,结合要达到的问题的目标进行探讨,而这是非常规的,甚至是没有明确答案的,开放的。这一点区别于普通的练习题,必须通过分析、综合、归纳,提出新的概念和方法,必须创新。这一过程,学生的思维将获得解放,他们将围绕新概念,新方法,从数学结构内部完善结构体系。这也是数学体系本身的要求,虽然它是阶段性的。从“问题

解决”是数学活动的过程来看^[5]。通过老师的诱导,问题以点带面,抽象得到“问题数学化”,从而完成感性认识到理性认识,再到回归实践。

3.4 计算机辅助教学

大家都能认识到计算机强大的“运算”功能。在“问题解决”活动过程中会遇到大数据的处理;复杂图形的描绘实现;复杂运算的过程处理。例如,积分的近似计算方法、“数值级数”的求和方法、误差的估计方法、超越函数的近似值的计算等。这些无疑都可以用计算机辅助实现。而计算机的某些原理的产生,也是源于数学问题本身。脱离数学基础的计算机程序是不存在的。计算的主要功能就是“信息处理”功能,与应用计算机辅助功能有机地结合,是现代数学教育普遍讨论的问题。而数学教育中“问题解决”在某种程度上“没有现存的直接方法”。但在其数学活动的过程中可以借助计算机完成演算或验证,甚至可以将问题“机械化”和“公理化”,而这是目前数学发展的基本形式^[6]。

以上是笔者结合“问题解决”的特点,从几个方面提出的数学教育中关于“问题解决”这一数学活动的实施策略。建议在实施过程中根据具体情况具体实施。对于这些策略初探希望各位专家提出宝贵意见。

4 结语

很多数学家和数学教育家认为“问题解决”是近现代数学教育的核心,也是讨论的焦点。相关讨论与交流大量见诸文端。任何一种教育活动都是以学生为主体,教师为主导的活动。基于此,笔者结合“问题解决”的两个方面,提出了数学教育中关于“问题解决”这一数学活动的实施策略。建议在实施过程中根据具体情况具体实施。对于这些策略初探希望各位专家提出宝贵意见。

参考文献

- [1] 贺志明.对数学教育中问题解决的认识[J].山东教育,1997(12):20-21.
- [2] 谭奇,袁智强.整合技术的数学问题解决框架及其应用[J].数学教育学报,2021(8):48-55.
- [3] 王薇.美国学生数学问题解决能力培养研究:历史演进及根源分析[J].教育导刊,2019(9):91-96.
- [4] 张辉蓉.数学解题教学是非之争及思考[J].中国教育学刊,2010(5):38-42.
- [5] 毕恩才.问题解决研究[J].数学教育学报,1996(2):5-8.
- [6] 尚亚明,何忆捷,熊斌.中国数学问题提出研究的回顾与展望[J].数学教育学报,2019(12):82-86.