

Research on the Influence of Cultivating the Ability to Reflect on Mathematical Problem Solving

Yang Shen

Zhengzhou University of Science and Technology, Zhengzhou, Henan, 450000, China

Abstract

The abstraction of mathematics content and the rigorous reasoning will lead to difficulties in mathematics learning. This paper uses a questionnaire survey method to investigate and research junior high school students in a certain school, and find out the main factors that affect middle school students' ability to reflect on mathematics problem-solving: mathematics learning habits the reflection, the attitude of reflection in mathematics learning and the content of reflection in mathematics learning.

Keywords

mathematics problem solving reflection; reflection on content; cultivation of reflection ability

培养数学解题反思能力的影响研究

沈炆

郑州科技学院, 中国·河南 郑州 450000

摘要

数学内容的抽象、推理的严谨都会导致数学学习的困难。论文采用问卷调查的方法对某学校初中生进行调查研究, 并找出影响中学生数学解题反思能力的主要因素为: 数学学习习惯的反思、数学学习的反思态度和数学学习的反思内容。

关键词

数学解题反思; 反思内容; 培养反思能力

1 绪论

1.1 研究依据和意义

21世纪有了新一轮基础教育课程的改革, 此次改革提倡素质教育, 而培养学生解题反思能力也是素质教育的核心内容之一。其次数学是一门高度抽象, 广泛应用, 思维逻辑严密, 灵活性极强的科学, 学生的思维和情感体验都和成年人有很大的区别, 善于解题反思的学生就能够很好地把握数学学习的关键, 从而遏制数学的“咽喉”, 实现事半功倍的效果^[1]。最后我们发现中学生的解题过程并非仅仅是一个做题的过程, 也不仅是反复运用旧知的过程, 这是个需要学生全身心地投入到当中去, 并且整个内心世界都随之跌宕起伏的过程。

在新课改的大趋势下, 我们发现学生的解题反思的能力对学好数学尤其重要。这种能力能使生有更好的数学学习习惯, 数学学习态度。为了提高他们的综合解题能力, 我们应该培养中学生自我反思和总结的意识, 使和一些重要的解题思维和方法形成固定框架, 让学生的数学知识体系更加清晰^[2]。

【作者简介】沈炆(1993-), 男, 中国河南安阳人, 硕士, 助教, 从事中学数学教材、统计学金融研究。

1.2 中国及其他国家研究现状

在欧洲的各大国家中, 著名的美国教育学家杜威最先把反思能力引进教育过程, 其发表的《我们怎样思维》对当时美国教育起到了良好的开端作用, 具有很强的现实意义。而唐纳德·舍恩(Donald Schon)则主张以行动反思, 在行动中反思, 获取实践性学识。由最早孔子的《论语》提出的“学而不思则罔, 思而不学则殆”以及“吾日三省吾身”的观点, 就足够说明在古代反思就已经开始被人们重视。后来我们的应试教育虽然一直没有注重对反思的研究, 但是伴随的新课改的广泛应用, 教育开始解放了课堂, 充分发挥学生自己思维能力, 所以反思的话题研究开始逐渐被重视起来^[3]。论文就主要以初中阶段学生为研究对象, 对中学生的数学解题反思能力的培养进行了实践探究和数据分析。

2 数学解题反思的内容

培养良好思维模式并提升解决问题能力, 掌握一种学习方法的能力做好认识和改变自己, 这就是反思。例如在学习数学课程时经常反思自己数学成绩退步, 并且反思数学的知识和方法掌握的程度好坏, 在解题时是否经常反思引用的数学知识和方法等等^[4]。

2.1 反思解题的技巧

例 1:

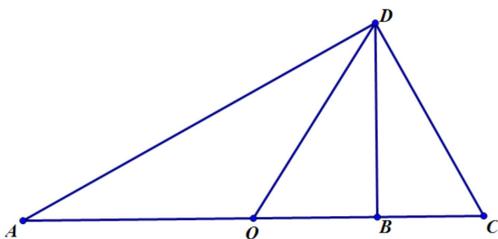


图 1

如图 1 所示, 现有直角 $\triangle ADC$, 其中点 O 是 AC 的中点, 点是 B 的 OC 中点, 且 $DB \perp AC$, $\angle ADC = 90^\circ$, $\angle A = 30^\circ$, 求证: $\triangle ADC$ 和 $\triangle DBC$ 相似。

分析: 在处理这道题之前我们就应该首先回顾一下证明三角形相似的定理, “两边一角, 或者两个角”。夹相等角的两个比例相等的边和这个夹角。题中条件较多, 对解题思路有迷惑作用。其次我们还可以直接找出来一个隐含的条件, $\angle C$ 是两个三角形的重合角, 即 $\angle DCA = \angle BCD$ 。并且我们还能很容易地证明出 $\angle ADC = \angle DBC$ 。因此, 就能得到解题步骤:

$$\because DB \perp AC$$

$$\therefore \angle DCA = \angle BCD = 90^\circ$$

$$\text{又} \because \text{图中易看出, } \angle DCA = \angle BCD$$

$$\therefore \triangle ADC \text{ 和 } \triangle DBC \text{ 相似}$$

总结: 上面类似的几何证明题考究的是中学生对数学几何图形的了解和熟练运用, 在学校的大部分题海战术下, 较多同学还没有形成牢固的知识体系, 这就需要教师帮助学生总结, 并时常回顾此类知识点。

2.2 反思解题的思维

例 2:

$$\textcircled{1} a^2 + a^2 = a^4$$

$$\textcircled{2} a^4 \div a^2 = a^{4+2} = a^2$$

$$\textcircled{3} a^3 \cdot (-a)^2 = (-a)^{3+2} = -a^5$$

$$\textcircled{4} (-a)^0 \div a^3 = 0$$

$$\textcircled{5} (a^{-2})^3 \cdot a = a^{-2+3+1} = a^2$$

判断一下上面式子中出现哪些错误? 并想一下出现这些错误的原因有哪些? 我们应该怎样去克服这些错误呢?

解析: 第一小题错在幂的运算方法, 相加并不是指数相加而是系数相加, 它属于合并同类项的范畴, 学生应该反思一下正确的幂运算; 第二题的运算是幂的运算应为指数相减, 而不是相除; 第三题的运算出错在括号的运算; 第四题的运算错在幂的运算, 0 次幂是 1 而不是 0; 第五题的错误也是出在幂运算中。

总结: 对于这种类似的代数式运算, 考察的就是学生的运算基础和公式的理解程度, 所以我们应该理解性的记忆公式定理。对于错题的修正不仅仅是纠正, 还要求学生自己

对错题进行反思和总结, 对类型题系统地总结一下适合自己的思维方式, 并时常回顾复习。

3 问卷调查的内容

3.1 问卷调查的目的

为能够准确地对初中生的数学学习的情况了解, 拟编制了 17 个问题, 以此来了解老师对学生在解题反思的能力培养的程度。

其中有学生自己对数学学习的反思态度调查(例如第 1 题、第 7 题和第 8 题), 有学生学习数学学习习惯的反思调查(例如第 2 题、第 4 题和第 11 题), 以及对数学学习反思的内容(例如第 3 题、第 6 题和第 9 题)。

3.2 问卷调查的结果

本问卷调查是从数学学习的反思态度、数学学习习惯的反思、数学学习反思的内容这三个方面进行数调查研究, 统计各题选项结果并分析数据, 最后得出结论(见图 2)。

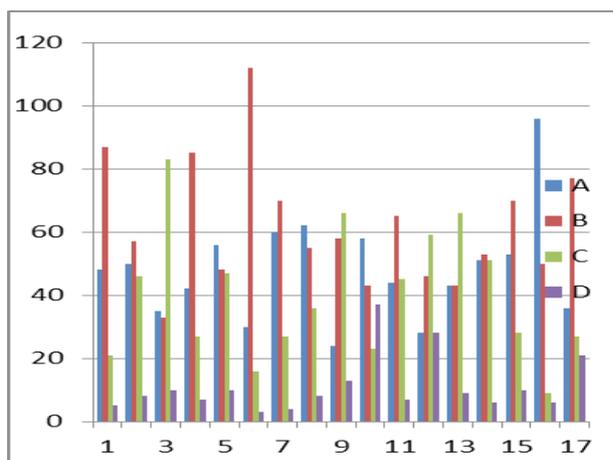


图 2 问卷调查各题选项总统计

第 1 题研究的是学生是否了解自己学习数学的能力和兴趣, 其中有 54% 的学生选择了较了解, 30% 的选择了很了解, 13% 的选择了不太了解, 3% 的不了解。

第 2 题是对数学作业的反思调查, 31% 的学生会对错题进行反思, 35% 的学生会对错题进行纠正。

第 3 题是调查学生是否经常对数学习题反思, 其中有 52% 的学生会偶尔反思, 22% 的会总是反思, 20% 的会经常反思, 6% 的从不反思。

第 4 题的调查目的和第 2 题一样, 也是对学习数学的好习惯的调查, 26% 的有好习惯, 53% 的有较好的习惯。

第 5 题的调查就是对学生自己数学成绩的反思, 其中 30% 的会分析原因, 对自己的数学成绩进行深刻反思。第 6 题和第 7 题是对自己解题经常犯错的了解程度的调查也属于对数学学习的了解程度的调查。第 8 题是对自己数学成绩的了解程度调查。

第 9 题是调查学生是否结合别的同学的学习方法来反思自己的数学学习方法。第 10 题是对学生学习数学的好习

惯的调查。

第11题是对学生学习数学的总结。第15题对自己能学好数学的总结。

第12题对数学题的举一反三思维的调查,其中37%的人会经常这样灵活的学习数学。

第13题和第14题是学习数学的好习惯的调查,对学生自己学习数学的习惯调查。因为有个反思习惯的过程就是一种进步。

第16题是对学生是否了解数学解题反思能力的重要性,而第17题则是调查各个学生的数学成绩如何。

结论:经调查有关数学学习态度得出的结论是:大部分(78.5%)中学生对于数学解题反思的态度是比较好的,极少部分(4.5%)不太注重反思;有关学习数学好习惯的反思得出的结论是:大部分(62.6%)都有对错题进行反思,然后纠正,并且还会有一大部分的人搜集错题并定期回顾;^[5]有关数学反思的内容得出的结论是:一般(61.6%)中学生就会反思一些做题所用的数学知识和方法,并且还会反思对解过的数学题的另一种方法。

4 解题反思的分析及建议

经过访谈和调查,最终认为影响中学生数学学习以及解题反思能力培养的因素主要分为内在和外在因素。

其中,数学学习的反思内容是影响中学生数学解题反思能力的内在因素。教师和学生应该注重数学解题的“钥匙”,即首先弄清题目所需的公式定理以及一些特殊的处理方法;而数学学习的习惯则是影响中学生数学解题反思能力的外在因素,学生回忆相关的题目熟悉程度,并由此来联想解题类型题所需的数学知识,以及题中有用的信息。最后升华一下学生的数学学习的习惯,即一题多解的思想,慢慢探求其他的解题方法,最终寻求最简单并且适合自己的解题方法或者思维方式。

参考文献

- [1] 张雄,李得虎.数学方法论与解题研究[M].北京:高等教育出版社,2003.
- [2] 单增.我怎样解题[M].哈尔滨:哈尔滨工业大学出版社,2013.
- [3] 季志焯.数学思维技术[M].哈尔滨:哈尔滨工业大学出版社,2013.
- [4] 李士铨.数学教育心理学[M].上海:华东师范大学出版社,2001.
- [5] 施金凤.浅谈数学解题后的反思[J].数学通报,2008(5):3-20.