

谈初中生“方程应用题”解题错误的归因分析与教学改进

唐自强

云南省临沧市民族中学 云南临沧 677000

摘要: 方程应用题在初中数学学习中占据重要地位,它不仅考查学生对数学知识的掌握程度,更考验学生运用数学知识解决实际问题的能力。然而,在实际教学中,初中生在解答方程应用题时常常出现各种错误,导致解题正确率不高。这不仅影响了学生的数学成绩,也阻碍了学生数学思维的发展。因此,深入研究初中生方程应用题解题错误的归因,并探索有效的教学改进策略,具有重要的现实意义。

关键词: 初中生; 方程应用题; 解题错误; 归因分析; 教学改进

本文聚焦于初中生在“方程应用题”解题过程中出现的错误,通过对学​​生解题错误的收集、分类与分析,从知识储备、思维方式、心理因素、教学因素等多个维度深入探究错误产生的根源。基于归因分析结果,提出了一系列具有针对性的教学改进策略,旨在帮助教师优化教学过程,提升学生解决方程应用题的能力,促进学生数学思维的发展。

1. 初中生方程应用题解题错误的类型及表现

1.1 审题错误

审题是解答方程应用题的首要环节,也是至关重要的步骤。然而,初中生在审题过程中常常因粗心大意或理解能力不足,导致对题目信息的提取不准确,进而影响后续的解题过程。

在方程应用题中,关键条件往往是解题的突破口。但部分学生在审题时,由于注意力不集中或缺乏耐心,容易忽略这些关键信息。例如,在这样一道应用题中:“某工厂计划生产一批零件,如果每天生产 50 个,会比原计划晚 3 天完成;如果每天生产 60 个,可以比原计划提前 2 天完成。问这批零件一共有多少个?”有些学生在审题时,没有注意到“比原计划晚 3 天完成”和“比原计划提前 2 天完成”这两个关键条件,导致无法正确找出等量关系建立方程。他们可能只关注到每天生产的不同数量,而忽略了时间上的差异与零件总数之间的联系,从而在解题时陷入困境。

1.2 建模错误

在将实际问题转化为数学模型(方程)的过程中,学生容易出现错误。主要表现为不能正确找出等量关系,建立的方程不符合题意;或者方程的形式不正确,如方程两

边单位不统一等。比如,“一辆汽车以每小时 60 千米的速度行驶了 2 小时,然后又以每小时 80 千米的速度行驶了一段距离,总共行驶了 200 千米。问后一段行驶了多少小时?”有些学生在设未知数并建立方程时,可能会出现单位不统一的情况。例如,设后一段行驶的时间为 x 小时,但在表达总路程时,可能会因为粗心大意,没有将不同速度行驶的路程单位统一,导致方程形式错误。正确的方程应该是 $60 \times 2 + 80x = 200$,但如果学生在书写过程中,对速度和时间单位的运算出现错误,或者没有注意单位的统一,就可能写出错误的方程。

1.3 计算错误

计算错误是学生在解题过程中较为常见的问题。包括简单的算术运算错误,如加减乘除的错误;以及解方程过程中的错误,如移项不变号、去括号未变号等。简单的算术运算,如加减乘除,是数学学习的基础,但在方程应用题的解题中,学生仍然容易出错。例如,在计算 $12 \times 5 + 8$ 时,有些学生可能会先算加法再算乘法,得出错误的结果 100,而正确的计算顺序应该是先算乘法再算加法,结果为 68。这种简单的算术运算错误虽然看似微不足道,但在方程应用题中,可能会影响整个解题过程,导致最终答案错误。再如,在解方程 $3x + 5 = 14$ 时,学生在移项后计算 $14 - 5$ 时,可能会算错结果,如算成 8,从而得到错误的 x 值。

1.4 检验与作答错误

部分学生在解出方程后,忽略了对解的检验,导致答案不符合实际情况。在作答时,也存在表述不规范、不完整的问题,如单位缺失、答非所问等。检验是确保答案正

确的重要环节,但很多学生在解题过程中会忽略这一步骤。例如,在解决一个关于人数的问题时,解出的 x 值可能是一个小数或负数,但在实际生活中,人数必须是正整数。如果学生不进行检验,就会直接将错误的答案写上去。比如,“某班男生人数比女生人数多 2 人,男生人数的与女生人数的相等,问男、女生各有多少人?”设女生人数为 x 人,则男生人数为 $(x+2)$ 人,可列方程 $(x+2)=x$,解得 $x=16$,男生人数为 18 人。但如果学生在解方程过程中出现错误,解出一个不符合实际情况的 x 值,如 $x=-8$,若不进行检验,就会得出错误的男、女生人数。

2. 初中生方程应用题解题错误的归因分析

2.1 知识储备因素

学生对数学基本概念、定理、公式的掌握不扎实,导致在解题时无法正确运用相关知识。例如,在解决行程问题时,对路程、速度、时间三者的关系理解不透彻,就无法准确建立方程。方程应用题大多来源于生活实际,学生如果缺乏一定的生活常识,就难以理解题目中的实际情境,从而影响解题。比如,对于利润问题中的成本、售价、利润等概念,若学生没有实际的生活体验,就很难建立正确的方程。

2.2 思维方式因素

方程应用题的解决需要学生具备较强的逻辑思维能力,能够清晰地分析题目中的数量关系,合理地进行推理和判断。然而,初中生的逻辑思维尚处于发展阶段,容易出现逻辑混乱的情况,导致解题错误。部分方程应用题需要学生从结果出发,逆向思考问题。但学生在长期的顺向思维训练下,缺乏逆向思维的意识 and 能力,面对这类问题时往往无从下手。

2.3 心理因素

方程应用题通常具有一定的复杂性和综合性,学生在面对这类问题时,容易产生畏难情绪,缺乏解题的信心和动力。这种消极的心理状态会影响学生的思维活跃度和解题效率。部分学生在解题过程中不够认真细致,急于求成,导致出现各种低级错误。这种粗心大意的心理习惯与学生的学习态度和学习习惯密切相关。

2.4 教学因素

在教学过程中,部分教师过于注重知识的传授,而忽视了对学生解题思路和方法的培养。教学方法单一,缺乏

针对性,不能根据学生的实际情况进行分层教学,导致部分学生跟不上教学进度,对解题方法掌握不熟练。练习是巩固知识、提高解题能力的重要环节。然而,一些教师在练习设计上存在不足,练习的难度梯度不合理,缺乏层次性和针对性。同时,练习的量过大或过小,都不能达到良好的教学效果。

3. 教学改进策略

3.1 夯实基础知识,加强知识联系

数学基础知识是解决方程应用题的基石,教师必须高度重视学生对数学基本概念、定理、公式的学习和掌握。为帮助学生深入理解知识的内涵和外延,教师可采用多种教学方式。

直观演示法是一种非常有效的教学手段,例如在讲解行程问题中涉及的速度、时间和路程的关系时,教师可以利用多媒体动画展示一辆汽车在公路上行驶的过程。动画中清晰地显示出汽车行驶的路程随着时间的变化而增加,同时标注出汽车的速度。通过这种直观的演示,学生能够更直观地理解路程 = 速度 $\times$ 时间这一公式,以及各变量之间的动态关系。

在教学中,教师应积极引导学生在关注生活中的数学问题,将生活常识与数学知识有机结合起来。创设生活化的教学情境是实现这一目标的有效途径。在教授利润问题时,教师可以创设一个模拟商场的情境。假设班级就是一个商场,学生们分别扮演商家和顾客。教师给出商品的进价、售价等信息,让学生计算利润、利润率等。例如,一件商品的进价是 80 元,商家以 120 元的价格售出,教师可以引导学生计算利润 $(120-80=40)$ 元和利润率 $(40 \div 80 \times 100\%=50\%)$ 。通过这种实际的操作和计算,学生能够更深刻地理解利润问题中的相关概念,并学会运用数学知识解决实际问题。

3.2 培养思维能力,提升解题水平

逻辑思维能力是学生解决方程应用题的关键能力之一,教师可以通过设计一些具有逻辑性的数学问题,引导学生进行分析、推理和判断。在讲解方程应用题时,教师应注重引导学生分析题目中的数量关系。例如,在解决这样一道应用题:“某工厂生产一批零件,原计划每天生产 x 个,20 天完成。实际每天比原计划多生产 5 个,结果提前 5 天完成。求这批零件一共有多少个?”教师可以引导学生先

找出题目中的等量关系。原计划生产的零件总数为 $20x$ 个, 实际每天生产 $(x+5)$ 个, 实际用的天数为 $(20-5)$ 天, 所以实际生产的零件总数为 $(x+5) \times (20-5)$ 个。由于零件总数不变, 所以可列出方程 $20x = (x+5) \times (20-5)$ 。在引导学生分析的过程中, 教师让学生学会用数学语言清晰地表达解题思路, 如“因为零件总数是固定的, 所以原计划生产的数量等于实际生产的数量”, 从而培养学生的逻辑思维能力。

教师还可以设计一些逻辑推理题, 如“有三个盒子, 分别装有红球、白球和红白两种颜色的球。每个盒子上都贴了一张标签, 但标签都贴错了。现在只允许从一个盒子里摸出一个球, 就能判断出三个盒子里分别装的是什么球。应该从哪个盒子里摸球?”这类问题能够锻炼学生的逻辑推理能力, 让学生在面对复杂的方程应用题时, 能够有条理地进行分析 and 推理。

3.3 关注心理因素, 激发学习兴趣

畏难情绪是学生解决方程应用题的一大障碍, 教师要关注学生的心理状态, 及时发现学生在解题过程中出现的畏难情绪, 并给予积极的引导和鼓励。

教师可以通过介绍一些成功的解题案例, 让学生树立解题的信心。例如, 在讲解一道较难的方程应用题时, 教师可以先讲述一个以前学生成功解决类似问题的故事。“曾经有一位同学, 在面对这道复杂的方程应用题时, 一开始也觉得很难, 但他没有放弃。他认真审题, 仔细分析题目中的数量关系, 一步一步地建立方程, 最终成功地解出了这道题。后来, 他还总结了自己的解题经验, 帮助其他同学解决了类似的问题。”通过这样的故事, 让学生明白只要努力, 就能够克服困难, 从而激发学生克服困难的勇气。

教师还可以采用分层教学的方法, 根据学生的实际情况将题目进行分层。对于基础较弱的学生, 先让他们解决一些简单的方程应用题, 逐步建立信心; 对于基础较好的学生, 则提供一些具有挑战性的题目, 让他们在挑战中不断提高自己的能力。当学生在自己能力范围内取得成功时, 他们的畏难情绪就会逐渐减轻, 解题的信心也会不断增强。

3.4 优化教学方法, 提高教学效果

教师要根据教学内容和学生的实际情况, 灵活运用多种教学方法, 以激发学生的学习兴趣, 提高学生的学习积极性。在讲解方程应用题时, 教师可以通过提问的方式启发学生思考。例如, 在讲解一道关于分配问题的方程应用

题时, 教师可以问学生: “题目中涉及到了哪些数量? 这些数量之间有什么关系? 我们应该如何设未知数?”通过这些问题, 引导学生主动思考, 逐步找到解题的思路。

练习是巩固知识、提高解题能力的重要环节。教师要精心设计练习, 控制练习的难度和数量, 注重练习的层次性和针对性。练习的设计要涵盖基础题、提高题和拓展题, 满足不同层次学生的学习需求。基础题主要考查学生对基本概念和解题方法的掌握, 如简单的解方程和应用一元一次方程解决实际问题的题目。提高题则是在基础题的基础上增加一些难度, 如涉及多个未知数或较为复杂的数量关系的方程应用题。拓展题则具有一定的挑战性, 旨在培养学生的创新思维和综合运用知识的能力, 如一些开放性的方程应用题或需要结合其他学科知识解决的问题。

例如, 在讲解完一元一次方程的应用后, 教师可以设计以下练习:

基础题: 一个数的 3 倍加上 5 等于 20, 求这个数。(设这个数为 x , 列出方程并求解)

提高题: 甲、乙两人同时从 A 地出发去 B 地, 甲的速度是每小时 5 千米, 乙的速度是每小时 4 千米。甲到达 B 地后立即返回, 在距离 B 地 3 千米处与乙相遇。求 A、B 两地之间的距离。(设 A、B 两地之间的距离为 x 千米, 根据两人行驶的路程关系列出方程)

拓展题: 某商场销售一种商品, 如果按标价的八折出售, 仍可获利 20%。已知该商品的进价为 200 元, 求该商品的标价。(设该商品的标价为 x 元, 根据利润的关系列出方程, 此题可结合百分数的知识)

教师要及时对学生的练习进行批改和反馈。在批改过程中, 不仅要关注学生的答案是否正确, 还要关注学生的解题思路和方法。对于学生的错误, 要给予详细的批注和指导, 让学生了解自己的学习情况, 及时调整学习策略。定期对学生的练习情况进行总结和分析, 针对学生普遍存在的问题进行集中讲解和辅导, 提高教学效果。

结语

初中生方程应用题解题错误是一个复杂的问题, 受到多种因素的综合影响。通过对解题错误的归因分析, 我们可以更加深入地了解学生在解题过程中存在的问题和困难。基于归因分析结果提出的教学改进策略, 旨在从知识、思维、心理和教学等多个方面入手, 全面提高学生的解题能

力。在今后的教学中,教师应不断探索和创新教学方法,关注学生的个体差异,因材施教,帮助学生克服解题困难,让学生在方程应用题的学习中取得更好的成绩,同时促进学生数学思维和综合素养的发展。

参考文献:

- [1] 陶永强. 刍议分类讨论思想在初中数学解题中的应用[J]. 数理天地(初中版),2025(4):4-5.
- [2] 王文. 初中学生数学解题错因分析及措施探讨[J]. 数理天地(初中版),2025(7):157-159.
- [3] 刘强. 新课改下初中数学解题能力的培养[J]. 数理天地(初中版),2025(4):157-159.
- [4] 童士生. 初中数学解题教学中思维可视化的运用探究[J]. 数理天地(初中版),2025(6):167-169.