

高中数学起始阶段知识衔接困境与教学优化路径探究

郑竣文

山西现代双语学校

DOI:10.32629/mef.v9i7.21396

[摘要] 高中数学起始阶段是学生从初中数学到高中数学过渡的重要阶段,知识难度、思维要求、学习方式的突然改变使学生出现知识断层、思维方法固化、学习习惯落后、心理情感失衡等问题,严重制约着高中数学教学质量以及学生学习效果。本文以人教版高中数学(A版)必修第一册相关章节为依托,分析各个衔接困境的具体表现,结合数学教学实践,从内容整合、思想渗透、策略优化、动机激发四个方面提出有针对性的教学优化路径,帮助学生平稳过渡到高中数学的学习阶段,打牢高中数学的基础,提高高中数学的起始阶段教学质量。

[关键词] 高中数学; 知识衔接; 教学优化

中图分类号: G41 **文献标识码:** A

A Study on the Difficulties of Knowledge Connection at the Initial Stage of Senior High School Mathematics and Optimized Teaching Paths

Junwen Zheng

Shanxi Modern Bilingual School

[Abstract] The initial stage of senior high school mathematics is a critical period for students' transition from junior high school mathematics to senior high school mathematics. Sudden changes in knowledge difficulty, thinking requirements and learning modes give rise to problems among students such as knowledge gaps, rigid thinking methods, outdated learning habits and psychological-emotional imbalance, which severely restrict the teaching quality of senior high school mathematics and students' learning effects. Based on the relevant chapters of Compulsory Volume 1 of Senior High School Mathematics (Edition A) published by People's Education Press, this paper analyzes the specific manifestations of various transition dilemmas. Combined with mathematics teaching practice, it proposes targeted teaching optimization paths from four dimensions: content integration, ideological infiltration, strategy optimization and motivation stimulation, aiming to help students smoothly adapt to senior high school mathematics learning, lay a solid foundation for senior high school mathematics and improve the teaching quality in the initial stage of senior high school mathematics.

[Key words] Senior High School Mathematics; Knowledge Transition; Teaching Optimization

引言

高中数学是培养学生的逻辑思维、抽象思维和综合应用能力的重要学科,起始阶段知识衔接的质量直接影响学生后面数学学习的效果。初中数学重在具体化、碎片化的知识应用,高中数学重在系统的、抽象的、逻辑的知识,二者在知识体系、思维要求、学习方式等方面存在较大的差别。目前高中数学起始阶段衔接问题已经成为制约教学效率提高和学生数学素养发展的主要障碍,探究衔接困境本质,寻找科学有效的教学优化途径,对于破解衔接难题、促进学生数学能力稳步提升、推进高中数学教学改革有着十分重要的现实意义。

1 高中数学起始阶段知识衔接困境

1.1 知识内容断层

高中数学起始阶段知识衔接的主要问题之一就是初高中知识内容有明显的断层,以人教版高中数学(A版)必修第一册第二章《一元二次函数、方程和不等式》为例^[1]。初中阶段只零星地讲解一元一次不等式的解法、二次函数的基本图像和简单的性质、一元二次方程的求根公式,缺少知识之间的联系逻辑。高中该章节系统地搭建起“三个二次”的内在联系,增加了不等式基本性质、作差比较法、基本不等式等内容,知识的系统性、抽象性大大提升,跨度远远超出学生的认知水平,造成学生难以迅速衔接,不能形成完整的知识体系,出现明显的知识断层,影响后续数学知识的学习^[2]。

1.2 思维方法固化

思维方法的固化是高中数学起始阶段衔接的主要障碍,主要表现在人教版高中数学(A版)必修第一册第三章《函数的概念与性质》的学习上。初中函数学习以具体变量之间的依赖关系、图像直观判断为主,学生长期形成了重计算结果、轻逻辑推导,重具体感知、轻抽象概括的固化思维^[3]。高中函数是以集合间的对应关系为定义核心,用严谨的代数语言来证明函数的单调性、奇偶性,从具体的到抽象的、从直观的到逻辑的思维转变,学生很难快速适应,产生思维壁垒,不能灵活运用高中数学思维解决问题,限制了数学学习能力的提高。

1.3 学习习惯滞后

初中阶段形成的滞后学习习惯,不能适应高中数学起始阶段的学习要求,在人教版高中数学(A版)必修第一册第四章《指数函数与对数函数》的学习中更加明显。初中数学学习大多依靠教师的课堂讲授和反复做题来巩固,学生处于被动接受、机械模仿的学习状态,缺少课前预习、知识梳理、错题复盘的自主学习意识。本章知识点密集、逻辑链条长,包含指数幂的拓展、指数和对数的互逆运算等,只有课堂被动听讲不能实现知识内化,滞后的学习习惯使学生跟不上教学进度,知识掌握不牢固,衔接困难突出^[4]。

1.4 心理情感失衡

高中数学起始阶段学习难度增大,很容易造成学生心理情感失衡,人教版高中数学(A版)必修第一册第五章三角函数是主要原因。初中只学习锐角三角函数的定义和简单的计算,内容简单、题型固定,容易得到学习成就感^[5]。高中这一章节引入了弧度制、任意角的三角函数、诱导公式等内容,抽象性强、公式多、题型灵活,学生短时间内无法完全掌握,容易出现解题失误,造成学习积极性明显降低,自我效能感下降,产生心理情感失衡,进而影响到衔接效果以及后面的学习动力。

2 高中数学起始阶段知识衔接教学优化路径

2.1 整合衔接内容,填补知识断层

针对初高中数学知识内容断层的困境,以人教版高中数学(A版)必修第一册第二章《一元二次函数、方程和不等式》为依托,构建阶梯式衔接教学体系,把初中零散的知识点和高中系统的知识结合起来,填补知识断层,帮助学生平稳地适应高中数学知识的系统性和抽象性要求。课前教师要系统梳理初中已学的前置知识,即一元一次不等式的解法(解不等式 $2x+3>7$,移项、系数化为1得 $x>2$),二次函数 $y=ax^2+bx+c$ ($a\neq 0$)的图像和顶点坐标(顶点坐标为 $(-b/(2a), (4ac-b^2)/(4a))$),一元二次方程 $ax^2+bx+c=0$ ($a\neq 0$)的求根公式($x=[-b\pm\sqrt{(b^2-4ac)}]/(2a)$)等,设置1到2节衔接过渡课时,对初中知识进行系统回顾和巩固,为高中知识学习打下基础。

在教学过程中,用学生熟悉二次函数图像来引导学生直观地观察图像和x轴的交点、一元二次方程的根、一元二次不等式的解集之间的内在联系,逐步搭建起“三个二次”的系统逻辑框架。例如,对于二次函数 $y=x^2-2x-3$,引导学生画出函数图像,观

察到图像与x轴交于(3,0)和(-1,0)两点,对应一元二次方程 $x^2-2x-3=0$ 的两根为 $x_1=3$ 、 $x_2=-1$,进而推导得出一元二次不等式 $x^2-2x-3>0$ 的解集为 $x<-1$ 或 $x>3$, $x^2-2x-3<0$ 的解集为 $-1<x<3$,让学生直观理解“三个二次”的关联关系。

2.2 渗透数学思想,打破思维壁垒

针对学生思维方法固化的问题,以人教版高中数学(A版)必修第一册第三章《函数的概念与性质》为载体,有条理地渗透数学核心思想,使学生由具体到抽象、由直观到逻辑地转变思维方式,冲破思维壁垒,形成符合高中数学逻辑思维要求的体系。教学过程中,以初中一次函数($y=2x+1$)、二次函数($y=x^2$)等为具体的抓手,将初中“变量说”(两个变量x、y,当x变化时y也随之变化,那么y就是x的函数)与高中“对应说”(设A、B是非空实数集,若对于集合A中的任意一个数x,按某种确定的对应关系f,在集合B中都有唯一确定的数y与之对应,那么称 $f:A\rightarrow B$ 为从集合A到集合B的一个函数,记作 $y=f(x)$, $x\in A$)的函数定义差异,引导学生理解函数的本质是“对应关系”,渗透抽象概括思想,使学生逐步摆脱对具体变量的依赖,学会用抽象的集合语言来描述函数。

在函数单调性教学中要遵循“直观感知、抽象概括、严谨证明”的教学思路,让学生先用初中所学的函数图像直观感受函数的增减情况,比如对 $y=x^2$ 的图像观察可以得出,在 $x>0$ 时图像从左到右是上升的,y随着x的增大而增大,在 $x<0$ 时图像从左到右是下降的,y随着x的增大而减小。

2.3 优化学习策略,培养自主能力

针对学生学习习惯滞后的问题,以人教版高中数学(A版)必修第一册第四章《指数函数与对数函数》为依托,系统性优化学生的学习策略,培养适配高中数学的自主学习能力,打破被动接受、机械模仿的学习模式,建立完整的学习闭环。课前,教师设置阶梯式预习任务单,结合初中已学的整数指数幂运算(如 $2^3=8$, $2^{-2}=1/4$)、一次函数的图像与性质,引导学生预习实数指数幂的拓展(如分数指数幂 $a^{(m/n)}=\sqrt[n]{a^m}$,其中 $a>0$,m、n为正整数, $n>1$)、指数函数的定义(一般地,函数 $y=a^x$ ($a>0$,且 $a\neq 1$)叫做指数函数,其中x是自变量,函数的定义域是R)等核心内容,让学生标注学习疑问点(如为什么 $a>0$ 且 $a\neq 1$),养成前置预习的习惯,为课堂学习做好准备。

课中以小组合作探究的形式,让学生根据初中已经学过的指数运算性质来推导对数运算性质,理解公式的逻辑本质,而不能只是死记硬背。例如,已知指数运算性质 $a^m\cdot a^n=a^{(m+n)}$ ($a>0$,且 $a\neq 1$,m、n $\in\mathbb{R}$),设 $x=\log_a M$, $y=\log_a N$,则 $M=a^x$, $N=a^y$,因此 $MN=a^x\cdot a^y=a^{(x+y)}$,两边取以a为底的对数,得 $\log_a(MN)=x+y=\log_a M+\log_a N$,从而推导出对数的乘法运算性质。依靠这样的自主探究活动来培养学生的自主学习能力,学会与他人合作交流。

课后指导学生用思维导图整理知识体系,把指数函数、对数函数、幂函数的定义、图像、性质进行对比梳理,指数函数 $y=a^x$ ($a>0$, $a\neq 1$)和对数函数 $y=\log_a x$ ($a>0$, $a\neq 1$)互为反函数,

图像关于直线 $y=x$ 对称,定义域与值域相互交换,单调性一致(当 $a>1$ 时,两者均为增函数;当 $0<a<1$ 时,两者均为减函数)。

2.4 激发学习动机,重建学习信心

对于学生心理情感失衡的困境,以人教版高中数学(A版)必修第一册第五章《三角函数》为载体,从多个方面激发学生学习动机,缓解畏难情绪,重建学习信心,保证衔接过程顺利进行。教学中从初中锐角三角函数开始,搭起一条平滑的知识过渡阶梯,降低学习难度。初中阶段学生已掌握锐角 α 的三角函数定义($\sin \alpha = \text{对边}/\text{斜边}$, $\cos \alpha = \text{邻边}/\text{斜边}$, $\tan \alpha = \text{对边}/\text{邻边}$),在此基础上,引入弧度制,讲解角度制与弧度制的转换公式($180^\circ = \pi \text{ rad}$, $1^\circ = \pi/180 \text{ rad}$, $1 \text{ rad} = (180/\pi)^\circ \approx 57.3^\circ$),通过具体例子(如将 60° 转换为弧度, $60^\circ = 60 \times \pi/180 = \pi/3 \text{ rad}$;将 $\pi/4 \text{ rad}$ 转换为角度, $\pi/4 \text{ rad} = (180/\pi) \times \pi/4 = 45^\circ$)帮助学生掌握转换方法,逐步拓展到任意角的三角函数。

根据单位圆模型来定义任意角的三角函数,即设 α 是一个任意角,它的终边与单位圆相交于点 $P(x, y)$,那么 $\sin \alpha = y$, $\cos \alpha = x$, $\tan \alpha = y/x (x \neq 0)$,让学生直观地理解任意角三角函数的几何意义,降低抽象性。引导学生从单位圆的对称性出发,自己推导出常用的诱导公式,如 $\sin(\pi + \alpha) = -\sin \alpha$, $\cos(\pi + \alpha) = -\cos \alpha$, $\tan(\pi + \alpha) = \tan \alpha$ 等,体会公式的本质,不单纯地死记硬背。创设生活化教学情境,用圆周运动(摩天轮的转动,高度随时间变化可以表示为三角函数关系 $h = A \sin(\omega t + \phi) + k$)、潮汐变化、简谐振动等实际案例来使学生感受到三角函数的应用价值,激发内在的学习兴趣。

3 结语

高中数学起始阶段知识衔接属于学生数学学习生涯的重要转折点,同时也是高中数学教学的重点和难点。目前学生在衔接过程中出现的知识内容断层、思维方法固化、学习习惯滞后、心

理情感失衡等问题,是由于初高中数学知识体系、思维要求、学习方式存在差异所造成的。整合衔接内容、渗透数学思想、优化学习策略、激发学习动机的路径可以有效地解决衔接问题,使学生平稳过渡,打下坚实的高中数学学习基础。教师要根据学生实际状况灵活使用优化策略,重视学生知识掌握、思维发展、心理状况,不断改进衔接教学,使学生数学核心素养得到提升,高中数学起始阶段教学质量得以稳步提高。

[基金项目]

《“智取数学”全链学习系统——AI时代下“动态学习路径”规划中枢》国家级大创项目(编号为202510118008)。

[参考文献]

- [1]陈益平.核心素养视域下初高中数学衔接知识教学策略[J].家庭教育研究,2025(4):92-94.
- [2]栾菊颜夏阳.初高中数学贯通育人教学实践与反思[J].课程教材教学研究(下半月),2025(2):17-20.
- [3]唐树江,邓敏.高中与大学数学教育衔接视角下的极限概念教学研究[J].创新教育研究,2025,13(12):395-404.
- [4]李云杰,刘鸿英.初高中一体化视野下数学实践能力的培养[J].福建基础教育研究,2025(4):51-54.
- [5]曾辉.新课标下初高中数学教学衔接研究——以“二次函数”教学为例[J].数理天地(高中版),2026(1):16-17.

作者简介:

郑竣文(2003--),男,汉族,山西省朔州市应县人,本科,山西现代双语学校南校高中部数学教师,本科就读于山西师范大学数学与应用数学专业,研究方向:初高中数学学习。曾主持《“智取”数学——互联网视域下中小学数学智慧学习软件的创新与研发》国家级大创项目(编号为202410118003)。