

# 高中数学逻辑推理能力的培养策略

● 江苏省海头高级中学 苏长军

逻辑推理是数学学科的重要特质,也是发展学生数学学科素养的重要目标之一.在传统的高中数学教学当中,逻辑推理有着重要的地位,在数学学科核心素养的组成要素当中,逻辑推理是六个要素之一,由此可见,高中数学教学中重视逻辑推理能力的培养,应当成为每一个数学教师的基本意识.那么学生的逻辑推理能力如何养成呢?根据教学经验可以得出的一个基本结论是:数学逻辑推理能力的养成,需要结合学生认知特点,循序渐进地融入数学知识、抽象与复杂、精确计算,让学生能够从数学中体验到严谨、缜密的思维方法.相对而言,逻辑推理能力不同于数学计算,更应从教学策略及思维情境搭建中,重视对隐含条件的挖掘,提高学生的数学思维品质.

## 一、逻辑推理能力的培养难点分析

逻辑推理能力应该是学生必须具有的基本数学能力之一.从现阶段高中生数学知识学习与数学能力养成现状来看,培养逻辑推理能力,还面临一些难题.主要体现在如下几个方面:

### (一) 学生数学基础知识掌握相对薄弱

逻辑推理强调学生在推理的过程当中,必须掌握一定的逻辑,学生数学逻辑推理能力的养成,与学生的数学基础知识的掌握程度直接相关.如果对数学基础知识理解不深刻,应用能力不强,那么学生在面对数学题目时,既无法快速、有效地做出准确判断,也无法形成严谨、缜密的数学解题思路.一些学生,对数学基本概念理解不透彻,在解决该类题型时,必然无法胜任.

以“充分与必要条件”为例,学习“充要条件”时,需要明白“充要条件的判定形式”,但因为对“充要条件”理解不到位,使得在判定“充要条件”时,难以准确推断结论.高中阶段,数学知识点较多,数学概念与数学思想是重要的基础知识.一些学生,认识并理解了数学中的基本公式,但对于一些概念理解不准确,以致于在解题时,思维受阻,影响逻辑推理能力的培养.

在学习“概率与统计”知识时,很多学生不理解“古典概型”,对“排列组合”等基础性知识理解不深刻.以下题为例:在8个球里,有3个白球,5个红球,不放回依次摸出2个球,在第一个球为红球条件下,第二个球也为红球的概率是多少?分析该题,如果不能从题目中提炼和挖掘隐藏条件,那么在推理分析时,就会出现思维逻辑混乱,从而无法获得正确答案.基础数学知识,看似与逻辑推理无关,却成为制约学生逻辑推理能力培养的薄弱点.教师在数学教学中,要结合学情,对基础数学知识进行强调,引领学生深刻理解和准确把握基础知识的内涵、意义,为发展学生逻辑推理能力奠定基础.

### (二) 学生对数学抽象与复杂性理解不到位

高中数学知识具有抽象性、复杂性特点,对学生的数学思维与想象力要求更高.面对数学题目,如果不能进行逻辑推理与分析,就无法准确挖掘数学解题方法,让解题思路陷入被动.高中数学教学,教师要关注学生思维力的开发,特别是在逻辑推理方面,要从数学题意分析、解题方法、解题步骤等方面,让学生把握数学抽象与复杂性特点.事实上,教师在呈现数学知识点时,要对学生进行分层指导,给出合理性学习建议,围绕数学知识难点,一方面尽量融入直观化教学,降低学生的思维难度;另一方面,要突出数学知识的内在关联性,帮助学生理解不同解法的本质意义.

如学习“两角和与差的余弦”公式时,很多教师习惯于直接讲解公式的推理方法,忽视数学公式之间的逻辑关系.教师在授课时,要引领学生自主探索,鼓励学生结合所学知识,尝试去推导.不同学生,在推导方式上各有不同.有学生从圆中采用三角形全等方式来推导;有学生利用三角形面积来推导.不管哪种推导方式,学生可以将所学知识与新知识建立关联,挖掘隐藏的条件,增进对公式的深刻理解.

## 二、整合数学知识,创设思维训练环境

对于逻辑推理能力的发展,最根本在于学生对数

学知识的灵活运用,做出这一判断,原因有两个方面:一方面,高中数学中的逻辑体现在数学知识当中,从下位的数学概念到上位的数学概念之间,有明显的逻辑存在,因此基于这些数学知识去理解逻辑是必须的;另一方面,作为一种能力养成,逻辑推理能力必须在推理的过程中得以实现.因此在教学中,教师必须给学生营造可以推理的空间.总体而言,逻辑推理能力的养成并非朝夕之功,在平时课堂教学中,教师要善于整合数学知识点,积极创设思维训练环境,引领学生从逻辑分析、推理判断中渐进养成.

#### (一) 注重基础知识教学,引导学生主动思考

夯实学生数学基础知识,才能为数学逻辑推理的训练奠定基础.逻辑推理能力,需要学生深刻把握数学知识点之间的内在关联性,能够结合题意,展开知识点的挖掘与整合.如果学生基础知识不扎实,无法快速提炼解题要点,也无从形成严密的逻辑推理验证思路.

如对函数单调性的讨论,需要分析函数形式,归纳函数的定义域,在定义域内讨论函数在不同区间的单调性.同时,数学逻辑推理能力的培养,要能够激活学生对数学的学习兴趣.若没有兴趣,则无从强化学生的学习动力.在探讨函数的基本性质时,我们先从一次函数、二次函数的单调性入手,引入数形结合思想,让学生分析  $f(x) = x^2$  在区间  $(0, +\infty)$  上函数值随  $x$  的增大而增大,以此来推断为增函数;然后,参照增函数的描述方法和步骤,让学生分析在区间  $(-\infty, 0)$  上为减函数.从函数单调性的类比推理中,让学生理解逻辑推理思维.

#### (二) 关注学生个性,激活学生数学想象

在高中数学中,教师要尊重学生个性,顺应学生认知需求,着力构建满足学生个性发展的学习情境.数学逻辑推理能力的培养,没有固定路径,不同学生,其数学认知的差异性,需要教师能够做到因材施教.首先,从逻辑推理能力的形成过程入手,依托问题,来激活学生的探究意识,帮助学生发展数学思维;其次,鼓励学生大胆猜想,结合已学数学知识,通过数学抽象、推理、模型思想,来培养学生的逻辑推理素养.

例如,数列  $\{a_n\}$  为等比数列,首项为  $a_1$ ,公比为  $q$ ,求其通项公式.在求等比数列的通项公式前,我们让学生回顾等差数列通项公式的推导方法.假设  $\{b_n\}$  为等差数列,首项为  $b_1$ ,公差为  $d$ ,则其通项公式的求

解思路如下: $b_2 = b_1 + d, b_3 = b_2 + d = b_1 + 2d$ ,则有  $b_n = b_{n-1} + d = b_1 + (n-1)d$ .同理,我们参照等差数列的推导过程,来求解等比数列的通项公式,得到  $a_n = a_{n-1}q = a_1q^{n-1}$ .探索等比数列的通项公式,从学生熟悉的等差数列推导方法入手,让学生在思考、探索、求证中,将所学知识应用到解题实践中,促进逻辑推理能力的潜移默化.

### 三、突出方法引领,挖掘数学隐含条件

在逻辑推理能力发展中,对数学知识点的思考,需要学生能够多维化展开,梳理数学问题的本质,建构数学知识的内在关联,促进知识的迁移、运用.

#### (一) 渗透数学严谨精神,促进对知识的灵活迁移

逻辑推理能力,需要建立在对数学知识点的灵活运用上.数学学科抽象性强,解题思维严谨.分析数学题目,教师要从题目中挖掘与之关联的数学知识点,顺利实现数学知识的迁移.在课程导入环节,教师要把握新旧知识的衔接,充分剖析数学整体与各分支的必要联系.

如学习了等差数列、等比数列后,来比较不同数列的特征,归纳前  $n$  项和的推导方法;在学习正切函数性质时,结合已学的正弦函数、余弦函数及性质,让学生运用演绎推理方法,来促进对正切函数性质的迁移应用;在学习立体几何中直线关系时,可以回顾平面几何与立体几何的差异,展开知识关联与渗透,提升学生自主学习能力.

#### (二) 强调数学思维的引领,提炼隐患数学条件

在数学解题中,对逻辑推理能力的运用,往往体现在对隐含条件的挖掘上.数学思维力,始于数学阅读,通过阅读数学题意,感知和挖掘隐含条件,为逻辑推理做铺垫.例如,有 15 张卡片的盒子,黑卡 8 张,红卡 7 张,依次不放回抽取 2 张,当抽到第一张为黑卡,第二张也为黑卡的概率是多少?读题意,首先要提炼“不放回”“第一张为黑卡”这两个关键点,从中明晰解题思路.教师要善于挖掘关键点,让学生从中培养严谨的数学思维,提炼隐含条件.

总之,数学逻辑推理能力的培养,教师要重视学生基础知识的学习,突出数学学科的逻辑性、严谨性、综合性特点,融入数学思想,指导学生掌握逻辑推理的方法,促进学生数学核心素养的提升.■