



高中数学立体几何解题教学探讨

■ 张建玲

摘要:在高中数学中,立体几何是非常重要的内容,不仅是高考考察的重点,也是培养学生抽象思维及创新能力的重要版块,但是对很多学生来说,立体几何是学习的难点,在学习知识和解题过程中都存在一定困难,因此立体几何解题教学就显得格外重要.教师要积极探索立体几何的解题教学策略,加强基础知识教学,培养学生思维能力,指导学生解题方法,反思总结难题错题,提升学生解题信心等,由此不断提升学生的立体几何知识水平和解题能力,保证高中数学立体几何的教学效果.

关键词:高中数学;立体几何;解题教学

立体几何是高中数学的重要组成部分,在高考中占据一定比例,与此同时,立体几何对学生空间想象能力、逻辑推理能力、思考计算能力的培养提升有重要作用.在高中立体几何中,解题是必不可少的学习环节,学生学习的知识内容要通过解题来巩固和加深理解,还要通过解题来开发和锻炼思维,解题教学的重要性不言而喻.当前很多高中生在立体几何解题方面的信心、思维、方法、习惯等存在不足,影响了解题质量以及立体几何学习效果,因此教师可以从以下几个方面探讨高中数学立体几何解题教学方法.

一、加强对高中立体几何基础知识的讲解

在高中立体几何解题过程中,概念、定理、性质等基础知识是解题的根本依据和出发点,学生只有牢固理解并掌握基础知识才能进一步提升思维和解题能力,因此立体几何解题教学中,基础知识的教学至关重要^[1].当前很多学生对立体几何的一些概念、判定定

理、性质定理等掌握不牢固,在解题过程中不能准确区分和运用,经常出现遗漏、混淆、误用等问题,由此导致解题错误,影响学生学习效果,因此教师要加强对立体几何基础知识的讲解.

首先,加强对立体几何概念、性质的教学.概念、性质都是反映立体几何本质特征的内容,对于学生理解立体几何知识,发展空间能力和逻辑思维有重要作用,教师在讲解概念和性质时,重点是指导学生理解和掌握其中的核心词语,进而掌握概念和性质的本质.例如,在学习直线与平面垂直的定义时,定义内容为“如果一条直线垂直于这个平面上的所有直线,则这条直线垂直于这个平面”,这一定义中的核心词语为“所有直线”,为了让学生充分理解,可以借助其他的说法来引导学生辨析,如“如果一条直线垂直于一个平面内的无数条直线,这条直线与这个平面垂直”,“如果一条直线垂直于一个平面内的任意一条直线,那么这条直线与这个平面垂直”,通过辨析,学生可以知道“所有直线”和“任意直线”含义相同,但与“无数条直线”含义是不同的,这样一来学生对概念和性质的理解会更加透彻^[2].

其次,重视对立体几何定理的教学.解题过程中需要熟练应用各种定理来推导或证明结论,各种几何定理是解题必不可少的工具,同时很多定理的条件结论等具有一定的相似性,学生容易混淆,因此教师要加强对定理教学,教师可以借助生活时间实例、实物操作、典型例题等帮助学生掌握定理.例如直线与平面平行的判定定理,可以借助以下习题的讲解来帮助学生理解:

作者简介:张建玲(1988-),女,甘肃省庆阳人,本科,一级教师,主要从事中学数学教学研究

在正方体 $ABCD - A_1B_1C_1D_1$ 中, E, F 分别是棱 BC 与 C_1D_1 的中点, 求证 $EF \parallel$ 平面 BDD_1B_1 , 通过对习题的讲解, 帮助学生理解定理的核心内容, 掌握定理的应用方法, 进而提升解题能力.

二、指导学生掌握科学的立体几何解题方法

立体几何解题过程中涉及丰富的数学思想和解题方法, 很多高中生对解题方法掌握不多, 在解题时可能会出现没有解题思路或者有解题思路却无法写出解题过程的情况, 这与学生不熟悉解题方法和解题思想有很大关系, 因此教师要重视指导学生掌握科学的解题方法, 培养学生解题能力^[3].

首先, 运用转化方法和思想进行立体几何解题, 知识转化是立体几何最常用的解题方法之一, 立体几何是平面几何知识的延伸, 二者在定理性质方面有一些相似点, 因此在立体几何解题时, 如果学生遇到困难, 可以指导他们将立体几何问题转化为平面几何问题, 通过知识转化来简化习题, 降低解题难度, 提升解题的正确率. 例如: 有以下习题: 如图 1, 在棱锥 $S - ABCD$ 中, 底面是平行四边形, E 为 SD 中点, 求证: $SB \parallel$ 面 AEC .

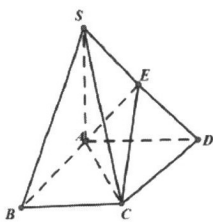


图 1

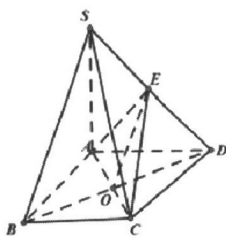


图 2

通过分析可知, 本题是求证线面平行, 可以将其转化为求证直线与直线平行的问题, 解题时可以先连接 BD , 再连接 AC , 两线相交于点 O , 然后连接 EO (如图 2), 只需证明 $OE \parallel SB$, 就可以得到 $SB \parallel$ 面 AEC .

完整的证明过程如下:

连接 BD, AC , 交点为 O , 连接 EO

因为四边形 $ABCD$ 是一个平行四边形, 所以 O 为 AC 的中点

因为 E 为 SD 的中点, 所以 $OE \parallel SB$, 又 $OE \subset$ 面 AEC , $SB \not\subset$ 面 AEC , 所以 $SB \parallel$ 面 AEC

这样一来, 通过转化可以使解题过程更加清晰和简洁, 学生解题质量大大提升.

其次, 指导学生掌握和运用数形结合方法进行立体几何解题. 立体几何是图形与数学语言相互转化和运用的学科, 因此数形结合是立体几何解题必不可少的方法之一, 教师要引导学生建立数形结合思想, 将立体图形的内容转化为数学语言, 同时将数学语言用图形表示出来, 提升学生作图的规范性和标准性, 两者相辅相成, 将习题化繁为简, 化难为易, 快速解决立体几何难题.

三、对立体几何解题进行积极反思和总结

在立体几何解题教学中, 如果要求学生一味做题, 采用题海战术, 则难以取得良好的教学效果. 在解题时, 很多学生经常出现做错的题目还会反复做错, 或者同一类型的题目这次会做, 下次不会做等问题, 究其原因, 是因为学生在解题之后没有对题目进行及时的反思和总结, 基于此, 教师要重视指导学生总结和反思解题过程^[4].

首先, 要求学生解题后及时整理、分析和总结错题, 教师可以要求学生每人准备一个错题本, 将日常练习或考试中出现的错题整理到错题本上, 然后分析错误原因、梳理题目中涉及的相关知识点, 并对错题本上的习题进行反复练习, 逐步消除薄弱知识点, 提升解题能力.

其次, 教师要引导学生研究和总结立体几何的题型, 将常见的题型进行分类并总结每种题型的解题思路 and 技巧, 这样一来学生遇到某一种题型时就可以容易找到解题方向, 提升解题效率. 高中立体几何常见的题型有以下几种, 一是平行的证明, 包括线线平行、线



面平行、面面平行三种;二是垂直的证明,包括线线垂直、线面垂直和面面垂直三种类型;三是计算题型,如计算面积表面积,空间角,距离等.以证明直线与平面垂直为例,有以下例题:如图3,在三棱台 $ABC-DEF$ 中,平面 $BCFE \perp$ 平面 ABC , $\angle ACB = 90^\circ$, $BE = EF = FC = 1$, $BC = 2$, $AC = 3$,求证: $BF \perp$ 平面 $ACFD$.

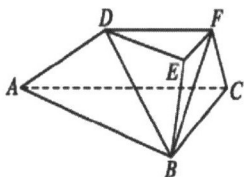


图3

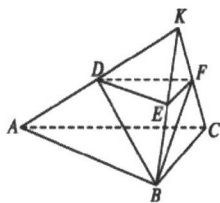


图4

证明: 延长 AD, BE, CF 相交于一点 K , 如图4所示
因为平面 $BCFE \perp$ 平面 ABC , $AC \perp BC$, 平面 $BCFE \cap$ 平面 $ABC = BC$

所以 $AC \perp$ 平面 BCK , $BF \perp AC$,

因为 $EF \parallel BC$, $BE = EF = FC = 1$, $BC = 2$,

所以 $\triangle BCK$ 为等边三角形, 且 F 为 CK 的中点, 则 $BF \perp CK$, $AC \cap CK = C$, 所以 $BF \perp$ 平面 $ACFD$.

由此总结出证明线面垂直常用的方法有: 运用判定定理; 运用判定定理的推论 ($a \parallel b, a \perp c \Rightarrow b \perp c$); 运用面面平行的性质 ($a \perp b, b \parallel c \Rightarrow a \perp c$); 运用面面垂直的性质 ($a \perp b, l \subset a, a \cap b = c, l \perp c \Rightarrow l \perp b$); 向量法等, 这样一来, 学生在解答同类型习题时, 就可以按照这几个思路来思考, 可以大大提升解题效率.

四、增强学生对立体几何解题的兴趣和信心

高中是学生学习难度最大的阶段, 学生的学习兴趣 and 信心很大程度上影响学习效果, 在高中立体几何学习过程中, 很多学生对解题的兴趣和信心不高, 据调查结果显示, 只有少部分学生对立体几何解题充满兴趣和信心, 大部分学生认为立体几何难度很大, 在解题时存在畏难心理, 他们认为立体几何难度较大, 很难理解其中抽象的概念、定理、性质、立体图形等, 与此同时视图、作图、辨图能力不足, 在利用图形辅助解题方面

能力较弱, 但是为了应对考试目标和教师要求, 学生不得不勉强学习, 因此很多学生对立体几何解题存在抵触心理, 对立体几何学习丧失信心, 导致在考试中立体几何成为主要的失分点, 影响学生整体成绩. 基于此, 教师要重视增强学生对立体几何解题的兴趣和信心, 从思想和心理上为立体几何解题做好准备. 首先, 教师在开展解题教学时要重视设计和创新课堂氛围, 用轻松灵活的方式开展解题教学, 让学生对立体几何解题产生兴趣和探索欲, 调动他们的学习积极性. 如: 在解题过程中遇到异面直线时, 很多学生理解困难, 这时教师可以通过现实中的高架桥、天桥和马路等辅助学生理解和学习, 这样一来学习过程更加生动, 学生解题兴趣得以提升. 其次, 增强学生对立体几何解题的信心. 在解题过程中, 教师要多给予学生鼓励和表扬, 针对不同学生布置不同难度的题目, 使他们获得成功体验, 由此对立体几何解题产生信心和热情.

总之, 解题是高中立体几何学习中必不可少的部分, 提升学生的解题能力对培养学生思维以及数学素养都有重要作用, 因此教师要重视解题教学的开展, 指导学生掌握解题知识、开发解题思维、总结解题方法、树立解题信心, 促进解题教学质量以及学生解题水平的提升.

参考文献:

- [1] 赵环. 例谈立体几何题的解题思路[J]. 中学教学参考, 2021(32): 23-24.
- [2] 黄淑莎. 关于高中数学立体几何解题教学的实践[J]. 数理化解题研究, 2021(24): 22-23.
- [3] 严号东. 论数形结合在高中数学解题中的优势与应用[J]. 试题与研究, 2021(18): 23-24.
- [4] 王巧锋. 浅谈高考数学中立体几何题的解题分析[J]. 中学数学, 2021(03): 79-80.

[甘肃省庆阳市华池县第一中学 (745600)]