

备课教师：张宏海（内蒙古包头市第一中学）

课题	§ 9.1 平面的基本性质（2）	课型	新授课	教材	人教版高中数学第二册下 B
教学目标	1. 经历用集合符号表示空间图形位置关系的过程，体验数学的简洁美，以及数学中的辩证思想，掌握数学语言的相互转化。 2. 在学生动手操作，自主探究的基础上，引导学生发现三个推论，在此过程中，培养学生观察、实验、猜想的能力，并要求学生掌握推论的内容。 3. 在经历推论 1 的证明过程中，培养学生推理论证的能力，体会数学的严谨性。				
教学重点	1. 发现公理的三个推论及对推论 1 的证明。 2. 文字语言、图形语言、符号语言间的互译。				
教学难点	1. 对“有且只有一个”语句的理解。 2. 对推论 1 的“存在性”与“唯一性”的证明及书写格式。 3. 平面的基本性质的简单应用。				
教法分析	根据对教材的重点、难点、教学目标及学生情况的分析，本着教法为学法服务的宗旨，确定以下教学方法： 本节课采用探究发现式教学法，并利用实物投影辅助教学。遵循“以学生为主体，教师为课堂教学活动的组织者、引导者、参与者”的现代教育思想。依据本节课的特点，引导学生通过实验进行观察、分析，发现公理的三个推论，并加深对“有且只有一个”语句的理解。通过系列设问，帮助学生渐次展开思维和想象，理解公理推论的实质和作用。由于学生初次接触“存在性”和“唯一性”的证明，因此通过模型的直观性引导学生以公理 3 和公理 1 为主要的推理依据进行分析，培养推理论证的能力，证明过程不仅要进行口头表述，而且教师要板书，使学生熟悉证明的书写格式。最后，无论定理还是推论，都要将文字语言转化为图形语言和符号语言。本节课以问题的提出，问题的解决为主线，始终在学生的“最近发展区”设置问题，倡导学生主动参与，通过不断探究发现，在师生互动、生生互动中，让学习过程成为学生心灵愉快的主动认知过程。				
教学过程设计	创设情境→组织活动→探索发现→建构理论→尝试应用→回顾反思				
教具	竹签、垫板、实物投影				

教 学 过 程

一、立体几何中的符号语言

创设情境

板书：一加一等于二

$$1+1=2$$

师：如果让你选择其中一种方法表示，你更喜欢哪一种？

.....

师：为什么？

.....

师：好，这就体现了我们数学中的一种简约美，这种简约美在立体几何中也有很好的体现。我们可以把线、面看成是点的集合，这样的话，点与直线、点与平面的位置关系就是元素与集合的关系，直线与直线、直线与平面、平面与平面的位置关系就是集合与集合之间的关系，那么，我们能利用已经学过的集合语言来描述一下空间中的点、线、面的位置关系吗？

请看题：

组织活动：（实物投影）

点 A 在直线 l 上 ($A \in l$)

点 B 在直线 l 外 ($B \notin l$)

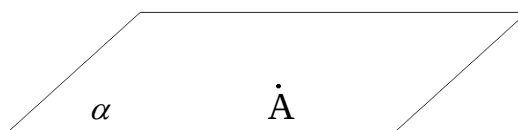
点 A 在平面 α 内 ($A \in \alpha$)

点 B 在平面 α 外 ($B \notin \alpha$)

B ·

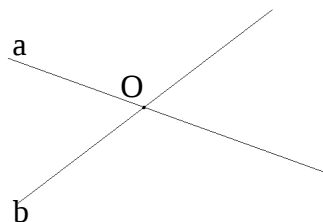
A ————— l

·
B



直线 a 和直线 b 相交于点 O

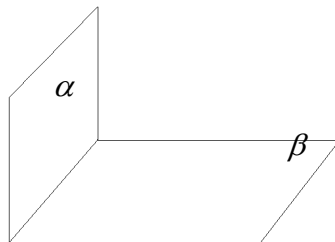
$$(a \cap b = O)$$



平面 α 与平面 β 相交于直线 l

$$(\alpha \cap \beta = l)$$

(或 $l \subset \alpha$ 且 $l \subset \beta$.)



学生在下面练习，可以互相讨论。把学生答案通过实物投影展示。

构建符号

空间图形位置关系，可以用集合符号来表示。

尝试应用：

公理 1 的内容（即条件和结论）是什么？图形表示是什么？怎样运用符号来表示？

$$\text{公理 1: } \left. \begin{array}{l} A \in \alpha \\ B \in \alpha \end{array} \right\} \Rightarrow \text{直线 } AB \subset \alpha$$

师：任何事物都是相对的，符号语言是很简洁，但也不是万能的，有时需要辅以必要的文字说明。以公理 3 为例让学生体会。

$$\text{公理 3: } A、B、C \text{ 三点不共线} \Rightarrow \text{有且只有一个平面 } \alpha, \text{ 使 } \begin{cases} A \in \alpha \\ B \in \alpha \\ C \in \alpha \end{cases}$$

回顾反思：

立体几何的研究对象是立体图形，图形直观地反映了空间点、线、面的位置关系，文字语言是对图形的描述、解释与讨论，符号语言则是文字语言的简单化和再次抽象，对于研究对象的文字和符号描述，必须紧密联系图形，使抽象与直观结合起来，学习立体几何的过程中，要求同学们能够将三种语言进行熟练的转化，文字语言或是图形语言转化为符号语言的时候，一定要做到既不重复又不遗漏且符合原意，有时符号与文字共用，这说明任何事物都是辩证的。

二、确定平面的方法

创设情境

公理 3 的作用是什么？并以教室的门为实例，分析“有且只有一个”是“确定”的意思。所谓“确定”就是固定住了。

师：公理 3 用不共线的三点确定了一个平面，那么，根据大家的生活实践经验，还有其它确定平面的方法吗？

组织活动：

学生拿出准备好的竹签和垫板，按照学习小组分组讨论。要求学生动手实验，如何把垫板固定住？

探索发现：

派学生代表上讲台交流实验发现的结果。

师：如果把两根竹签抽象成两条直线，垫板抽象成一个平面，那么我们会得到什么样的结论？

学生：思考

构建理论:

引导学生归纳总结得出结论:

1. 经过一条直线和直线外一点, 有且只有一个平面。
2. 经过两条相交直线, 有且只有一个平面。
3. 经过两条平行直线, 有且只有一个平面。

师: 公理是无需证明的, 但对于上述结论的正确性, 还是需要进行严格的证明。

分析: (1) 与平面几何的证明一样, 证明立体几何问题的一般步骤是:

第一步: 根据题意作图, 写出已知、求证。

第二步: 写出证明过程。

(2) 对于“有且只有”型命题的证明, 要从“有”和“只有”两方面证明。即既要证明存在性“有”, 又要证明唯一性“只有”。

(3) 化生疏为熟悉, 化未知为已知是我们常用的解(证)题方法。

师: 命题 1 的图形语言是怎样的? 在黑板上画出图形。

引导学生写已知和求证, 说出证明思路。

师板书: 已知: $A \notin l$

求证: 经过点 A 和直线 l 有且只有一个平面。

证明: ①存在性:

在直线 l 上任取两点 B, C , 据题意 A, B, C 三点不共线

根据公理 3, 经过不共线的三点 A, B, C 有一个平面 α

$\because B \in \alpha, C \in \alpha \quad \therefore l \subset \alpha$ (公理 1)

所以平面 α 就是经过直线 l 和点 A 的平面。

②(唯一性) $\because B \in l, C \in l,$

$\therefore$ 任何经过点 A 和 l 的平面一定经过点 A, B, C ,

$\because$ 三点 A, B, C 不共线,

据公理 3, 这样的平面只有一个,

由①②可知: 经过一条直线和直线外一点有且只有一个平面。

尝试应用

实物投影如下练习:

练习: 判断下列命题是否正确。

1. 不共线的三点确定一个平面。
2. 有三个公共点的两个平面重合。
3. 三角形一定是平面图形。
4. 平行四边形一定是平面图形。
5. 四边形一定是平面图形。
6. 不共线的四点确定一个平面。
7. 两条直线确定一个平面

回顾反思(2):

师: 本节课学到了哪些知识?

在学生讨论交流的基础上教师归纳。

布置作业

证明推论 2 及推论 3

板书设计

§ 9.1 平面的基本性质——（2）

实 物 投 影	推论 1 推论 2 推论 3 推论 1 的证明	一加一等于 2 $1+1=2$ 符号语言： $A \in l \quad B \notin l$ $A \in \alpha \quad B \notin \alpha$ $a \cap b = O \quad \alpha \cap \beta = l$ 练习
------------------	----------------------------------	---