

《空间解析几何》课程教学优化设计

◆徐晓利

(武警警官学院 四川成都)

摘要:文中主要,围绕《空间解析几何》的课程教学目标,结合课程教学实践,从设计思路、课程内容、学时安排、授课方式、重难点处理、习题课等方面进行课程优化设计。

关键词:空间解析几何;教学实践;优化设计

《空间解析几何》是我院长警官本科学历教育数学专业的主干课程。作为几何学的一个分支,它是平面解析几何的延伸和提高,其基本方法是引入坐标,用代数方法研究几何内容。课程内容丰富、方法系统、体系完备,是初等数学通往高等数学的桥梁,是数学专业课程的基石。

1.课程教学中存在的主要问题

我院目前使用的教材是由吕林根、许子道主编,高等教育出版社出版的第四版《解析几何》教材。该教材是国家级规划教材也是全国高等学校优秀教材。全书共分为六章,教材基本按照知识点-定义(定理)-证明推导-例题讲解的方式编写,具有易教易学等优点。但是该教材编写时间较早,部分教学内容较为陈旧,由于内容的固化,难以起到让学员主动去发掘问题、探究问题、解决问题的效果。课程的授课方式主要以理论讲授法为主,多媒体ppt进行辅助教学,但多停留在课堂演示方面,师生的互动不多,学员学习主动性和学习兴趣不强。

2.《空间解析几何》教学实践优化设计

2.1 教学目的

通过课程学习,掌握空间解析几何的基本概念、基本思想方法、基本计算,建立空间观念,受到几何直观和逻辑推理等方面的训练,扩大知识领域;掌握用代数方法解决几何问题、在几何中为代数寻找直观背景的方法;提升逻辑推理、抽象思维、空间直观想象能力及综合应用所学知识分析解决实际问题的能力;增强科学素养、严谨认真的科学态度和实事求是的科学作风。

2.2 设计思路

课程设计时,以现代高等教育理论为指导,认真贯彻素质教育、创新教育思想。《空间解析几何》课程作为数学专业的三大基本课程之一,要在保留其几何学的学科特性的基础之上,充分和《高等代数》《数学分析》交汇、融合,使其互相渗透,体现现代数学的特点。同时贯彻《解析几何》的基本思想—数形结合的思想、类比思想、化归思想、几何变换思想等,给学员自己思考发展的空间。合理围绕多重教学目标,体现课程教学从关注教转向关注学,突出学员学习的主体地位,遵循讲授为主、师生互动相结合的基本原则,运用代数方法研究几何内容,达到数与形的统一。

2.3 课程内容

课程的主要内容有:向量与坐标,轨迹与方程,平面与空间向量,柱面、锥面、旋转曲面和二次曲面,二次曲线的一般理论,二次曲面的一般理论。在实施教学时:向量代数、平面、空间直线、二次曲面和二次曲线是核心内容;二次曲面的一般理论在教材的第六章作为选讲内容;向量和坐标这一部分内容,主要是数与形的统一,即有序数组和空间中点的一一对应关系;而剩余部分内容全部是运用代数方法来研究空间中的直线、曲线以及由它们生成的曲面。

2.4 学时安排

课程50学时,较数学专业其他主干课程,学时较少。结合学员已有的知识基础,在学时分配和进度安排,我们做了调整。第一章向量与坐标(8学时),本章1-3节不占学时;第二章轨迹和方程(6学时),线面方程略讲;第三章平面与空间直线(12学时);第四章柱面、锥面、旋转曲面与二次曲面(10学时)

第五章二次曲线的一般理论(16学时)。

2.5 授课方式

授课时,拒绝一味的讲授,开展从问题出发的、启发式、互动式教学,注重运用多媒体、慕课、微课等信息化教学手段进行

辅助教学。教学中的具体做法,采用复习引入的方式,注意知识内容的衔接,同时设置问题情境,自然地引导学员生进入本节课地学习当中。从问题出发,在问题的解决过程,引导学员分析问题的层次,然后再这些层次中依次地引入概念,方法,技巧等,从而抽丝剥茧,化整为零。合理应用现代多媒体等教学手段,增添课堂的丰富度,要能够通过板书和多媒体的有机结合,合理有效地控制课堂节奏,充分调动学员的学习积极性。例如:教学中我们强调空间想象,但一些二次曲面靠想象是无法想象出具体形状,我们知道二次曲面的命名是根据截面的形状给出的,如果让一个教师在课堂上手绘马鞍面,讲述截面形状,难度非常大,而利用多媒体技术,可以很轻松地完成马鞍面的教学。

2.6 重难点处理

重点要突出,让学员可以清晰地感受这节课中什么是重要的,什么是次要的;难点要化归,要让学员能够逐层分解“难”,从而达到“易”。

第一章是课程的基础。教学重点是向量间的各种运算,难点是混合积、二重外积。教学中通过向量工具把代数和几何结合起来,逐步引导学员探索向量的线性关系,精讲精练,强化学员的向量代数运算。

第二章教学重点是图形和方程的对应关系,曲面、曲线的参数方程,难点是线面参数方程和普通方程的互相转化。教学中,通过图形与方程对应关系的教学,引导学员运用坐标法建立图形的方程,进一步探求曲面和曲线方程的一般方程和参数方程的互化。

第三章教学重点是平面和空间直线的各种方程形式,难点是空间点、线、面位置关系的判定。教学中,充分利用向量代数工具,推导平面和空间直线方程的各种形式,以及点、线、面间的位置关系,为研究复杂的几何图形打下基础。

第四章教学重难点是柱面、锥面、旋转曲面方程的建立,母线方程的直纹性。教学中,由柱面几何轨迹导出柱面方程,类比建立锥面、旋转曲面方程,然后根据二次曲面的标准方程运用截面法研究它们的形状和性质,最后研究直纹面的直纹性。

第五章教学重点是二次曲线的几何性状和分类化简,难点是二次曲线的分类和化简。教学中,立足学员几何知识基础,进一步讲述二次曲线的相关理论知识。重点从二次曲线和直线的相交问题入手,逐步进出二次曲线的重要几何性质,运用坐标变换法和不变量法对二次曲线进行化简和分类。

2.7 习题课设计

基于课程固有的高度的抽象性等特点,习题课是课程教学和落实教学目标的重要环节,安排8学时。一般是在知识方法整理后,安排习题课,来区分知识异同,即课程的基本思想和基本方法。设计习题课的目的,不仅仅是进行习题的讲解,更重要的是帮助学员更快、更好地掌握和应用在课堂内容中讲授的基本概念、理论和方法,对所学的知识方法进行检验、查漏补缺,为进一步的学习奠定好基础。习题课的设计中,选题是最最重要的一环,选择的例题应该具有典型性。典型性的题目可以充分体现课堂各个知识点之间的联系,可以使学员对所学知识有更好的理解和应用,从而达到对所学知识的融会贯通。选择的例题应该具有层次性。有易到难,由简到繁。易,可以给学员自信,难,可以让学员充分思考。将例题归类,让学员在教师的协助下发现相关题型的切入点,举一反三,避免无从下笔的情形出现。

参考文献:

- [1]吕林根、许子道,解析几何第四版[M],高等教育出版社,2006.
- [2]脱秋菊、苏华,对大学解析几何课程教学的几点探索与实践[J],课程教育研究,2018.
- [3]梅瑞,何志方,数学与应用数学专业解析几何课程教学改革的思考[J],智库时代,2018.