

关于《空间解析几何》课堂教学设计探究^①

王雪丽

(北京工业大学实验学院 北京 101101)

摘要:该文以《高等数学》下册的《空间解析几何》§1和§2内容为例,谈谈我的课堂教学设计,目的使学生更好地理解并接受空间解析几何的思想方法,系统完整的认识和掌握点线面知识,为高等数学后面多元函数的微积分学习打下坚实的基础。

关键词:空间解析几何 向量 直线 平面

中图分类号:G40-057

文献标识码:A

文章编号:1672-3791(2015)12(c)-0235-02

Instructional Design and Teaching Art Research of Space Analytic Geometry

Wang Xueli

(The Pilot College Of Beijing University of Technology, Beijing, 101101, China)

Abstract: Space analytic geometry, which was in the part II of higher mathematics, is adopted for an example to discuss about?? instructional design and teaching art, which objective is to make the students understand and accept the relevant knowledge better, and get complete and system understanding about the knowledge of point, line and surface, furthermore to lay a solid foundation for studying calculus of poly-function.

Key Word: Space analytic geometry; Vector; line; Surface

《空间解析几何》§1空间向量及其运算、§2空间平面和直线方程内容是学生学过的简单内容,并且是为学生推广学习及后面多元函数的积分做准备。为此,考虑对这两节内容的课堂教学处理:抛开书本内容的次序,考虑从点的集合论角度出发,从简单入手,由一点扩到多点,从一维空间到多维空间不同的表现形式,引出点、线、面的表示及其几何意义,目的使学生系统完整的认识和掌握点线面的知识。具体做法如下。

1 点

点在不同的空间有不同的表示,从一点开始:

在一维空间,它与数轴上的点对应,表示是取值取自于实数域上的点。

在二维空间,可以通过其位置(坐标或向径)对应表示,为了表示这一点,建立平面直角坐标系,或极坐标系,使用有序实数 (x, y) , (ρ, θ) 或向量 (x_1, y_1) 表示。这里,为了表示同一点的两个坐标之间的关系,从其几何关系不难得出: $x = \rho \cos \theta$, $y = \rho \sin \theta$ 关系式;同时,重点强调学生不太熟悉的内容:向量的概念和性质、几何意义;

在三维空间,与二维空间同样的考虑,建立坐标系——空间直角坐标系,或柱面坐标系,或球面坐标系,坐标表示点为 (x, y, z) , (ρ, θ, z) , (ρ, θ, ϕ) 或向量表示 (x_1, y_1, z_1) ,几何得出同一点不同的坐标之间的关系等等。

以此类推,可推广研究任意维度的空间中的点的表示。

2 线

线由点构成。几何描点即可得到线。如何表示线呢?众所周知,曲线上任一点的坐标都满足方程,不满足方程的点不在曲线上。利用线的这一特性,我们可推导出它的坐标表示。

由简单入手,最简单的是直线:

在二维空间中,(1)对于空间中的一条直线,在直线上任取两点 $(x_1, Y_1)(x_2, y_2)$,通过两点的向量运算可得到直线的方向向量 $(x_2 - x_1, y_2 - y_1)$,通过直线过的点 (x_1, y_1) 及得到的直线的方向向量 $(x_2 - x_1, y_2 - y_1)$,都可使用两点式确定给出表示直线的直线方程= $(y - y_1)/(y_2 - y_1) = (x - x_1)/(x_2 - x_1)$ (即直线上任一点与两点中的一点确定的直线与两点确定的直线方向相同);或者通过几何计算直线的斜率 $\tan \theta = (y_2 - y_1)/(x_2 - x_1)$,使用点斜式给出直线方程 $y - y_1 = (y_2 - y_1)/(x_2 - x_1)(x - x_1)$ 。注意,两点式和点斜式方程是恒等变形而已;除此表示之外,由两点式方程不难给出直线的参数方程表示,即取比值作为参变量 t 得到 $\{x = x(t), y = y(t)\}$,即 $\{x = x_1 + t(x_2 - x_1), y = y_1 + t(y_2 - y_1)\}$ 。(2)对于空间中的两条直线,他们的位置关系无外乎平行,相交或者垂直。若两条直线平行,特点:两条直线方向相同,因此,对应直线方向向量对应成比例;若两条直线垂直,从代数的层面考虑,即对应直线方向向量点乘积为零,从而引出§1向量的运算及其性质。这里要详细讲解。

在三维空间中,与二维空间同样的考虑,(1)对于空间中一条
(下转 236 页)

①基金项目:北京市高等教育学会“十二五”高等教育科学研究规划课题(BG125YB055)。

作者简介:王雪丽(1972,5—),女,汉,肇东人,博士后,副教授,北京工业大学实验学院教师,负责北京市高等教育学会“十二五”高等教育科学研究规划课题(BH125YB055)。

象。

(3)初中生物课堂的教学效率明显提高,初中生物教学中应用积极心理学之后,整个初中生物课堂可谓是充满正能量,教师和学生都以一种积极向上、乐观的心态参与课堂教学,整个课堂气氛都得到了很大转变,原先课堂上搞小动作、睡觉等行为已经不复存在了,大家都在争先恐后的学习生物知识,参与课堂师生之间的互动环节,因此,初中生物课堂的整体教学质量和教学效率得到明显提高。

3 积极心理学研究在生物课堂教学中的具体改进措施

3.1 教师要提升综合素质,积极使用新方法

新的时期课程改革的不断深入,新的教学理念和教学方法不断的出现,给教师提出了新的要求,教师面临新的机遇,在此背景之下,教师必须要积极抓住机遇,迎接挑战,不断的参与各种培训活动,提高自身的专业素质修养,同时要不断的扩充自己的视野,不断提高个人的综合素质,在教的过程中全面了解积极心理学研究,保证自己可以灵活应用这一方法,提高教学效率和水平。

3.2 充分利用实践机会,增强学生的积极体验

初中生物教学中涉及到许多生物实验和实践机会,教师要严格利用这样的实践机会,让学生亲自动手实践,感受生物的魅力,同时在学生参与实践的过程中,体现成功的喜悦,提升学生的幸福指数,以此来提高学生参与生物学习的积极性和主动性。

3.3 善于使用艺术的语言,激发学生学习的积极性

(上接234页)

直线,在直线上任取两点 $(x_1, y_1, z_1), (x_2, y_2, z_2)$ 确定给出两点式直线方程 $(z-z_1)/(z_2-z_1)=(y-y_1)/(y_2-y_1)=(x-x_1)/(x_2-x_1)$,及相应的直线参数方程 $\{x=x(t), y=y(t), z=z(t)\}$ 。没有本质的变化。

以此类推,可推广任意维数的空间的直线研究。

3 面

面也是由点构成的。几何描点即可得到面。如何表示面呢?仍然遵循曲面上任一点的坐标都满足方程,不满足方程的点不在曲面上。利用面的这一特性,我们可推导出它的坐标表示。

最简单的面是平面,仍然从点出发,下面给出平面的方程表示:

从学生认知的角度,都知道,两条平行直线、两条相交直线、直线和直线外一点,以及不共线的三点确定一个面,但无论哪种情形,都可归结为可取到不共线的三点确定一个平面,因此,下面着重解决不共线的三点确定表示平面问题:大家都知道,确定平面的关键要素是只要知道面上的一点和固定面不动的“杠杆”(即面的法向量),这个平面就完全确定了,由此,面上的一点不难从三点中任选一点即可,剩下的问题转变为如何由三点确定平面的法向量问题,仍然从代数的层面考虑,由三点的向量运算可确定法向量,从而引出本章§2的知识代数的差乘积运算 $(x_3-x_1, y_3-y_1, z_3-z_1) \times (x_3-x_2, y_3-y_2, z_3-z_2)=(1, m, n)$ 。这里重点讲授差乘积运算的定义、性质;并且使用点法式(平面的法线垂直于平面上的任一直线 $(1, m, n) \cdot (x-x_1, y-y_1, z-z_1)=0$ 确定平面方程 $1(x_3-x_1)+m(y-y_1)+n(z-z_1)=0$ 也给出了。

4 推广点的集合的考虑

在一维空间中,点的集合表示的是数轴上的区间。

语言是一门艺术,在教的过程中,教师要善于使用这一门艺术,不断的使用艺术的语言,鼓励学生,不断地激发学生参与生物学习的积极性,让学生参与其中,不断地发挥自身的发散性思维,以此来提高学生的效率和质量,实现教学目标。

4 结语

积极心理学理念在初中生物教学之中的应用是一种全新的教学理念和方法,在实践的过程中需要逐步的扫清思想障碍,要充分的理解在利用过程中存在的问题,坚定不移的坚持推行这一方法理念,在实践的过程中发现问题,并且解决问题,逐步促进其与生物教学的有机结合,促进生物教学实现新的发展。

参考文献

- [1] 谭沛, 邬智高. 积极心理学在高职工业分析专业实验教学中的运用[J]. 广西大学学报: 哲学社会科学版, 2009(S1): 32-33.
- [2] 周友焕, 李春兰, 冯晟. 积极心理学在心理健康教育中的实践探索[J]. 桂林师范高等专科学校学报, 2014(1): 152-154.
- [3] 陈浩彬, 苗元江. 幸福与幸福的教育——基于积极心理学幸福观的思考[J]. 教育理论与实践, 2012(3): 45-48.
- [4] 李烽. 回到“常态” 走向“优质”——课堂教学研究的寻“根”之旅[J]. 小学教学参考, 2011(18): 14-15.
- [5] 崔允灏, 周文叶. 齐话课程实施 共谋师生成长——第八届两岸三地课程专家论坛纪要[J]. Global Education, 2006, 32(12): 76-79.

在二维空间中,点的集合表示的是平面上的区域。

在三维空间中,点的集合表示的是空间上的区域。

对以上点的集合,我们从微观研究,相应微小部分即为将来要介绍的面积元、体积元的知识,它是按照通常的做法,我们统称为是格子法(即坐标变量取常量(例如在二维空间直角坐标系下使用平行于坐标轴的直线去分割得到的格子))得到。当然,此处是扩展学生的思维,略讲,明白思想,在后面用到的地方细讲。

总之,笔者通过这样的教学思路进行教学实践,并与传统课堂按照课该次序进行讲授比较发现:学生的听课状态明显发生了改变,学生认真听并且能够坚持听下去的人数明显增多了,学生的求知欲增强了,听课率提高了,并且从学生辨识方程在解析几何中的表示反映出学生听课效果明显改善。由此启示我们:从学生的认知角度出发,以教给学生完整的知识体系,过程体现课程的思想方法不失是我们课堂教学的一个有效教学设计思路。

参考文献

- [1] 斯蒂芬·弗莱彻·休森. A Mathematical Bridge - An Intuitive Journey in Higher Mathematics. 数学桥——对高等数学的一次观赏之旅[M]. 邹建成, 杨志辉, 刘嘉波, 译. 上海科技教育出版社, 2010.
- [2] 张汉林, 范周田. 高等数学教程(第2版), 下册[M]. 北京: 机械工业出版社, 2011.
- [3] James Stewart. Calculus(Seventh Edition). 微积分(第7版)上册[M]. 高等教育出版社, 2014.
- [4] 方源, 王元. 微积分(上)[M]. 高等教育出版社, 2014.