

《空间解析几何》课程双语教学的实践与思考

康剑灵, 胡良剑, 申 冉, 朱忠华

(东华大学 理学院, 上海 201620)

[摘 要] 以中英国际合作办学项目为平台,进行了《空间解析几何》课程的双语教学实践. 本文,从双语课程的教学目标、双语教材的选择、教学理念和教学模式、作业与考试考核要求、知识点拓展资料的选择等五个方面论述了该课程进行双语教学实践中碰到的问题和取得的经验.

[关键词] 双语教学; 空间解析几何; 国际合作

[中图分类号] G642 [文献标识码] C [文章编号] 1672-1454(2014)增刊 1-0048-04

《空间解析几何》课程是大学数学系本科生的主要基础课程之一,是一门阐述用代数方法研究空间图形几何性质的课程,学制为一学期,32学时,2学分,教学班课程安排在一年级第一学期. 主要讲述解析几何的基本内容和基本方法,包括:向量代数,空间直线和平面,常见曲面,坐标变换,二次曲线方程的化简等. 解析几何在代数、分析等数学分支和力学、物理等科技领域及某些社会科学领域中有广泛的应用. 坐标法和向量法是贯穿课程的基本方法,学好这门课为后续数学课程的学习奠定必要的数学知识、方法和思维基础,通过各个教学环节逐步培养学生抽象思维能力和空间想象能力.

自 2006 年我校与英国斯特拉思克莱德大学签署合作办学 2+2 协议以来,两校在教学和科研上进行了多方面合作,并设立了两校数学和统计专业的学生交流项目,部分优秀的本科生有机会赴英国直接继续三、四年级的本科阶段学习,这就要求具备较高的英语听说读写水平,我院根据学生具体的课程设置,选择《空间解析几何》作为双语教学试点课程,并在 2007 年 9 月数学专业和统计专业开始该课程的双语教学实践,到目前为止该课程已经历 6 轮的双语授课周期,并且将继续面向 2013 级数学、统计班学生开设. 在已经完成的 6 轮教学实践中教学质量评价均为优.

1 教学目标的确立

对于《空间解析几何》课程的双语教学,我们采取实事求是的态度,重在实践和总结,注重学生的学习感受和几何直观能力的提高. 在全国众多实施双语教学的课程中,常常碰到学生对外语的接受能力影响了专业知识的学习,或者专业课变成了外语课或专业外语课的困扰. 在具体双语教学实践中,基于原版英文教材,通过双语教学要使学生对知识点的掌握和能力的培养不低于单语课,上课时汉语和英语两种语言交替使用进行教学,不会以降低教学质量换取专业英语应用水平的提高. 授课时充分意识到双语教学不仅是授课语言的改变,更是更新教学观念、开创新的教学模式的良好契机,在教学中积极尝试引导式、启发式、参与式的教学理念和方法.

2 教材的选择

在课程的双语教学实践中,参考选用国外优秀原版教材,结合国家颁布的空间解析几何教学要求和

[收稿日期] 2012-03-02

[基金项目] 东华大学“本科教学质量与教学改革工程”四期项目资助,理学院本科教改基金资助

学校实际,制定该课程的教学大纲,大部分章节采用原版英文教材,补充部分章节的英文教学内容,结合教学中碰到的实际问题,自己改编和修订课程的英文讲义,推荐中文教材作为课后帮助学生理解课上内容的辅导书.课程选用原版教材的原则:(i) 教学内容上反映出与经典几何学和当前几何学发展的联系性,以及几何学在相关应用领域内容的涉及;(ii) 在国外优秀大学有较宽的使用面;(iii) 国内能买到的原版影印教材.

在具体教学实施中,采用美国经典的空间解析几何教材,原版教材侧重应用技术问题的提炼,应用型题目训练偏多,理论分析和证明偏少,课后练习题目数量大,与常用的同类中文专业教材相比题目较为简单.在教学过程中,尽量以中文教材指定的大纲内容为标准组织英文教材的授课内容,这样做不至于影响学生的后续专业课程学习以及考研等需求,不因英文教材和双语教学的形式而减少知识点的讲授,课堂上适当增加一些理论证明以加强学生的分析问题能力,选讲相应中文教材的题目或者考研题目作为例题,选择原版教材中适量的有代表性的题目作为课后作业.

原版外文教材让学生接触到地道的英文专业书籍,但理论体系会和我们的高等教育课程大纲要求不一致,我们将实际授课内容制成 PPT 课件,专业术语加必要的中文注释,以便于学生课后参考以及后续教学中便于补充和完善教学课件.

3 教学理念和教学模式

采用多媒体课件与板书结合授课,全英语电子教案,部分专业术语加中文注释,保证学生理解和掌握知识点的前提下,加入英文的表述.由于多媒体教学手段以直观动态的方式极大丰富了课堂教学内容,提高了双语教学的效率.但是原版教材的阅读障碍以及大信息量的授课内容给学生学习带来了一定的压力,在教学中坚持全程常态性地听取学生意见,不断对教学工作和授课方式加以改进或内容进行微调.从问卷调查入手,采用以下几个传统考评指标:

(i) 课程进度安排是否合理,选择教材或资料是否适宜;(ii) 不照本宣科,是否采用启发式或参与式教学,引导学生思考;(iii) 是否能根据教学内容,采用恰当的教学手段,并对作业、测验等作认真批阅或分析;(iv) 能否介绍本课程所在学科发展新成果,理论联系实际,有助于学生开拓视野,提高求知欲.

通过分析调查表来收集学生意见,总结经验,以利于本课程双语教学改革顺利进行和经验的逐步积累.

在具体教学实施中,采用英文板书,应用中英文混用的课堂授课方式,开始上双语课时,除课程知识点讲授外,侧重介绍中英文术语,逐渐加大英文直接表述知识点的比例.我们坚持兴趣是学习的原动力理念,教学过程中几何图形的计算机动态演示大大提高了学生学习数学,学习几何的兴趣.推荐学生观看国外名校公开课的视频,开阔学生视野的同时也强化了学生对英语听力要求提高的意识.

注意到课程本身的几何直观性特征,在教学过程中,实施引导式、启发式和参与式的教学理念,涉及二次曲面中一些较为直观以及有实践应用背景的内容时,引导学生分组学习讨论、讲授,学生们甚至自己制作了电子教案,内容涉及生活中的建筑、几何造型的艺术品造型灯,课堂气氛和学习效果都比较好.

在授课过程的统计中发现,英语程度好的学生反映,英语的成分偏少了些;但大多数学生仍然反映上课内容听得不是很懂,要下去参考辅助中文教材才能看懂.我们的原则是在保证授课内容完整、充分的前提下,尽量多地进行授课内容的英语表述,这就要求学生充分做好课前预习和课后复习.

4 作业与考试考核要求

具体授课过程中,安排充足的课后答疑时间,要求学生用英文完成全部作业,课程的英文试卷也要求学生用英文答卷.课上和答疑时间尽量增加学生用英语提问、讨论、思考的时间,希望把学生培养成为能够自主地、创造性地进行学习的主体.

在具体教学实施的 PPT 课件中,制作每一章的总复习,总结本章知识点,便于学生进行章节复习,习题课上讲解学生作业中的题目求解错误和英语表述问题.

考题的设计原则是考查课程的知识点,考题表述时使用教材中常用术语和表述方式,在考试期间个别学生现场提出单词疑问时,给以个别解释,考试中学生们普遍表示,英文试卷并没有影响他们的专业知识能力的发挥.考试时,我们对学生英文表达能力的好坏不做评价,注重学生对所学知识掌握的程度给分,只是要求学生尽量用英文答题.可是仍有极个别的学生用中文答卷,我们就仅仅对其知识点的掌握程度考评给分,对学生英文表达能力不做评价.

5 知识点拓展资料的选择

在授课过程中,打破章节以纵向延伸方式引入相关知识点,例如:找出唯一确定空间直线的条件,在这些条件下如何建立直线方程,基于现实平坦空间两条平行直线不会相交的平行公设建立欧氏几何,引入到弯曲空间两条平行线可能相交的微分几何世界,借用陈省身教授的比喻:欧氏几何像原始社会的人没穿衣服,到了笛卡尔,有了赤裸的概念,人开始穿衣服,而到了微分几何阶段,就好比现代人不只有一件衣服,还要常常换,这衣服就是表现空间的“坐标”.激发学生的学习兴趣 and 探究问题的好奇心,在教学中也要求教师具有扎实的理论基础并较好掌握本学科的前沿动态.

推荐学生看“几何空间”延伸补充资料,诸如:多媒体影像资料“维度:在数学中漫步”;介绍身边的几何艺术作品;介绍物理学全新描述宇宙的空间形态(黑洞理论的时空弯曲,宇宙空间扭曲纠缠如非欧几何学中双曲空间的描述,以及超弦理论中的高维空间).培养学生的人文精神和科学精神.

6 结束语

双语课程的实践过程包括课程目标的制定、课程教学内容的选择和组织、课程的实施(教学)、课程评价等诸多环节.《空间解析几何》课程的双语教学从教材选用到具体教学实践中都曾面临过一定困难.双语教改课程的发展关系到人才培养质量.因此,总结前 6 轮教学实践中的经验,分析教学过程中曾面临的问题,解析以前的考试情况和问卷调查,总结经验,对促进本课程双语教学改革的顺利进行和经验的逐步积累大有帮助.

通过本课程的学习,我们不仅注意培养学生从几何直观方面分析和洞察问题的能力,还要学生注意掌握必要的代数方法和计算技巧,力求学生能够在大学较早地尝试阅读专业英语文献和课本起,培养学习用英语提问、讨论和思考问题,提高阅读和理解原版教材的能力.

此外,国际合作办学过程中的双语教学也是提高教师教学科研业务能力的很好平台,教师有了专业英语的应用环境,同时教学中与学生的互动和学生的发问,有效激发了教师努力提高自身、吸收相关学科前沿领域新的研究成果的意识.

在国际化合作办学的平台上开设双语课程,对办学条件和能力提出了很高的要求,必须进一步面对和推动国际化人才培养的数学课程的教学改革.所幸的是,我们看到了令人欣喜的成果,自 2006 年中英合作办学协议签订以来,已促成 9 位教师,6 位研究生和 22 位本科生互访,推动开设双语教学课程《空间解析几何》和《统计学导论》;绝大部分交流学生毕业之后获得了英国剑桥、牛津等名校的研究生入学资格,其中近一半同学获得全额奖学金,一名同学获得牛津大学全额奖学金.

[参 考 文 献]

- [1] 王旭东. 关于双语教学的思考、再思考[DB/OL] <http://www.xsgzxxx.cn/blog/user1/4/archives./2007/1120.shtml>.
- [2] William H, McCrea. Analytical geometry of three Dimension[M]. 2nd ed. Dover Publication, 2006.
- [3] Luther Pfanner Eisenhart. Coordinate geometry[M]. 2005.
- [4] 吕林根, 许子道. 解析几何[M]. 4 版. 北京:高等教育出版社, 2006.
- [5] 晋建秀, 陈艳峰. 高校双语教学现状与实践探析[J]. 北京大学学报(哲学社会科学版), 2007, S2(5): 288—290.
- [6] 邹晶, 韩俊峰, 叶浩. 探讨信息化条件下研讨式教学模式[N]. 科技日报, 2012 年.

Bilingual Teaching Research and Practice on Analytic Geometry of Space

KANG Jian-ling, HU Liang-jian, SHEN Ran, ZHU Zhong-hua

(School of Sciences, Donghua University, Shanghai 201620, China)

Abstract: In the international cooperation project as a platform, we put the course for analytic geometry of space into bilingual teaching practice. In this paper, we put focus on five aspects, such as teaching goal of the bilingual curriculum, choosing of the bilingual teaching material, teaching idea and teaching model, homework assignments and examining demands, knowledge development material choices etc. Furthermore, we show the problems and experiences of the bilingual teaching practice.

Key words: bilingual teaching; analytic geometry of space; international cooperation project