

双语教学在高等数学课程中的实践

蒲亮瑜¹, 吴孝钿², 李 政²

¹上海海事大学物流工程学院, 上海

²上海海事大学文理学院, 上海

Email: zhengli@shmtu.edu.cn

收稿日期: 2021年5月25日; 录用日期: 2021年6月18日; 发布日期: 2021年6月25日

摘 要

《高等数学》作为高等教育的一门基础课程, 是对大学生思维能力以及应用数学能力的重要培养课程, 是后续各领域专业课程的基础。在当前教育的形势下, 基于双语的教学方式, 可以创新性地提高教师与学生之间的互动, 活跃课堂气氛, 在培养大学生逻辑思维能力与数学应用能力的同时, 也能提高大学生的语言运用能力, 拓广学生的视野, 促进学生人文素养的提升, 对培养高素质的复合型大学生人才具有重要意义。

关键词

高等数学, 双语教学, 人文素养教育

Bilingual Teaching Practice of Advanced Mathematics

Liangyu Pu¹, Xiaotian Wu², Zheng Li²

¹Logistics Engineering College, Shanghai Maritime University, Shanghai

²College of Arts and Sciences, Shanghai Maritime University, Shanghai

Email: zhengli@shmtu.edu.cn

Received: May 25th, 2021; accepted: Jun. 18th, 2021; published: Jun. 25th, 2021

Abstract

As a fundamental course of higher education, *Advanced Mathematics* plays an important role in the improvement of problem thinking/solving abilities of university students, and is also the foundation of subsequent various subject areas. In the current higher education situation, the basic course knowledge for teaching is not enough, and altering the teaching methods integrating with

bilingual may be a good attempt, which can improve the relationship between teachers and students in class, activate learning enthusiasm of students, strengthen the abilities of logical thinking and mathematical application, and eventually enhance humanistic literacy. This also can improve the use of language application, and expand the vision at various professional fields for students. Accordingly, it is of great significance to cultivate the quality of higher education for university students.

Keywords

Advanced Mathematics, Bilingual Teaching, Humanistic Literacy

Copyright © 2021 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

《高等数学》作为大多数理工科必修的一门基础学科，其主要内容涉及数列、极限、微积分、空间解析几何与线性代数、级数、常微分方程等基础知识，具有严密的逻辑性、高度的抽象性和广泛的应用性。学好《高等数学》不仅培养学生严谨缜密的思维模式，提高学生的计算手段和能力，更为后续的专业课奠定了基础。学生在高等数学的学习之中，由于其复杂性和高度抽象性，普遍存在知识点难以掌握的现象。

随着互联网的高速发展，各种线上教学资源层出不穷也参差不齐，这给《高等数学》的线下课堂教学带来了很大的挑战。如何创新性地采用新的教学模式，活跃课堂气氛，提高学生的专注力和吸引力，从而提高学生对复杂抽象高等数学知识点的掌握，是一项具有重要科学意义的教学问题。

在当前新时代的背景下，人文素养教育越来越受到高等教育的重视。但是人文素养教育在高等数学等基础学科中的应用仍然较为薄弱，人文素养教育方式单一，形式枯燥，难以激发大学生的兴趣，且人文素养教育在工科学生的培养之中依然占比较低，大学生普遍不重视人文素养教育[1]。教师通过双语教学达到对课程知识点进行人文素养的教育不仅可以帮助大学生深层次了解知识点的起源、出处、发展以及最终成果的展示，也是对大学生进行学术道德的培养，可以让大学生获得课外的补充知识并提高知识的系统性，可以大大提高学生的兴趣。

对《高等数学》进行中文教学是一项传统的教学模式，但是随着社会的不断发展，为了适应全球化的发展，帮助学生更加便捷地获取最新的科学研究成果，做出把英文元素融入到《高等数学》教学中的改革是非常必要的。随着英文元素的加入，在中文教学保证基础知识的学习上，可以激发大学生的好奇心，帮助学生从更多的角度去理解课程中的疑难杂点，拓宽学生的逻辑思维，开阔学生的视野，也提高学生的英语水平，为将来专业课程的外文文献的阅读打下基础。

本文基于双语教学来阐述对《高等数学》这门课程的教学改革创新所带来的影响，并对上海海事大学电气专业平行班的两种不同教学模式所带来的结果进行比较。

2. 双语教学在当代高等教育教学中的作用

在疫情的大背景下，线上教学相对于线下教学的优势明显，各种线上教学平台层出不穷。对于学生而言，利用互联网学习也更符合当代大学生对于快捷性、便利性的追求，从而导致一些学生对于线下教学的重视大幅度减弱。线下教学需要有新的独特的竞争优势来应对一大批高质量的线上课程，线上教学

虽然可以学习新的知识或是对于已学知识进行强化，但是线下教学的互动性是线上教学无法比拟的。基于双语方式的教学进一步发挥了线下教学互动性的优势，通过情景教学培养学生综合分析能力、判断能力以及语言能力，激发学生的学习兴趣，使较为枯燥的课堂充满人文主义的气息，也能提高学生的人文素养。

双语教学在高等数学教学之中的应用间接培养了学生的英语学习意识，相较于传统教学方式，双语教学也更注重学生和授课教师之间的互动和课堂之间的讨论，培养学生独立思考和团队合作能力。

在双语教学过程中，通过英文介绍重要的高数概念而引入重要人物的事迹，对学生的思想教育以及人文素养培养具有重要的意义。目前中国的高校普遍存在着过度看重科学知识的传授，而忽略对学生人文精神的培养。人文素养教育对学生在生活、学习中都有着潜移默化的影响。人文素养教育不仅是培养复合型人才的关键一步，更是构建中国特色社会主义精神文明的重要环节，也是课程思政教育中必不可少的一部分。在我校高等数学教学的实践之中，教师通过英语讲述数学史、科学家传记等，向学生传授科学精神，陶冶学生情操，提升学生的分析能力和思辨能力，并鼓励学生将其付诸于专业知识的学习和专业能力的培育之中，有助于提高学生的人文素养培养。

3. 双语教学在高等数学中的实践

与传统的仅使用单一语言进行高等数学教学相比，双语教学可以促进由以中文为中心的授课方式转向以英文为中心中文辅助的新模式，对激发学生的学习热情以及双语能力的培养有着显著的帮助，从中英文双方面的介绍使知识点的学习和掌握更加深入，提升学生的人文素养。

众所周知，高等数学课程中符号公式多，数学符号大多采用英文单词的简拼或缩写，在目前的中文教材中符号(英文)与其含义解释(中文)脱节，双语教学能更好地让学生理解高等数学中出现的数学符号的含义，给抽象的数学符号加以直观的认识[2]。比如，在学习极限内容的时候，“ \lim ”作为极限数学符号被引进，在普通中文教学中“ \lim ”作为一个抽象的符号可能并不是很容易记忆，但是在双语教学中通过极限的英文“ limit ”再引入“ \lim ”可以使得学生对“ \lim ”的记忆更直观和深入，有助于加快学习的进度。又如在夹逼定理的学习中，教师通过英语引入其英文名称“ Sandwich Theorem ”(三明治定理)，通过三明治更具体形象地解释夹逼定理的含义，促进了学生对于新知识的认识和掌握，活跃了课堂氛围。

在教学实践上，本次双语教学更注重以学生为中心，更多地采用“引导式”、问题驱动的教学模式，而不是传统“填鸭式”的教学，鼓励学生通过小组合作、双语讨论、英文作业等方式去学习和掌握知识点，锻炼学生的自我学习能力和培养数学的严格逻辑思维能力。在我校的教学实践中，教师设计以5人为一组，布置“理论数学推导”、“生活中的数学”、“经济金融股票中的数学”、“医学药学中的数学”等不同的以数学为中心、中英文写作均可的模块小课题，学生根据自己的意愿组队、选择自己喜欢的小课题“ project ”，引导学生积极主动的去发现问题、解决问题以及对成果进行有效的汇报和展示。在此过程中激发学生去发现生活中的高等数学知识，培养学生查阅中英文文献资料的能力，以及将抽象晦涩的高等数学用于生活和生命科学等实际问题中的应用能力，将高等数学和双语的学习带出课堂，带入生活，将理论与生活实践结合，全面锻炼学生的团队协作能力、自我学习能力、中英文写作能力以及年轻人的创造力。最后，在课堂中给出每个小组进行双语展示的机会，不同小组进行互相点评，并作为最有效的平时成绩的依据。该双语教学模式在丰富课堂内容的同时更是有效地训练了学生的总结能力和批判性思维，同时也提高学生学习高等数学的兴趣，让学生乐于学习，提高学习效果。

双语教学在促进工科学生人文素养教育方面也起着重要的作用。由于高等数学的很多概念、知识点是由英语通用的国家创立起来并在全球方面扩散的，通过双语教学可用英文形式直接将外国著名数学家的思想无缝隙地融入高等数学的教学之中，并融合我国杰出数学家的思想，促进学生的人文素养教育。比如在极限概念中引入刘徽的“割圆术”，在导数概念中引入牛顿和莱布尼茨在不同时期采用不同方法

对微积分的思考、贡献和创新，解决物理学中的问题时格林和高斯创造了著名的格林公式和高斯应用公式等等。这些内容不仅丰富了高等数学的内容、促进学生了解高等数学在实际物理学的应用，更是活跃课堂氛围，增强学生的认可度和接受度，有利于学生人文素养的熏陶。这些基础知识背后所蕴含的人文精神，鼓励学生勇于提问、讨论和创新，最终激发学生对于高等数学的学习和思考兴趣。这种人文素养教育的同步发展使得学生在学习高等数学知识的同时，能够对知识的总体框架有全面而又综合的了解，更能培养学生对于不同文化和教育方式的理解，拓宽国际视野[3]。

4. 案例分析——上海海事大学电气专业中的实践

4.1. 问卷调查

首先，在双语教学班级中选取部分同学进行访谈调查，了解他们对于双语教学的看法，并根据调查分析筛选得到的不同看法制作调查问卷。问卷主要针对学生对于双语教学的不同态度和看法，以及他们对于双语教学实践的满意程度。问卷主要采取线上模式，最终回收有效问卷 72 份。

关于双语教学班级学生对于双语教学的看法的调查显示(图 1)，大多数学生对于双语教学有着积极的态度。对于小部分持消极看法的学生，其原因可能有两个：首先，这可能是由于双语教学并未全面普及，大多数课程都是以中文教学，欠缺双语教学氛围和相应的选拔机制，教学方式仍不健全；其次，很可能是学生对于双语教学的目的了解不明确，认为双语教学只是教育改革的无奈和学校的跟风之举(图 2)。

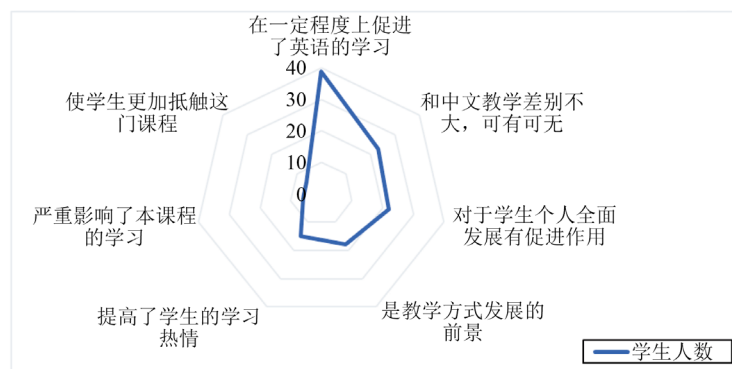


Figure 1. Students' views on bilingual teaching

图 1. 双语教学学生对于双语教学的看法

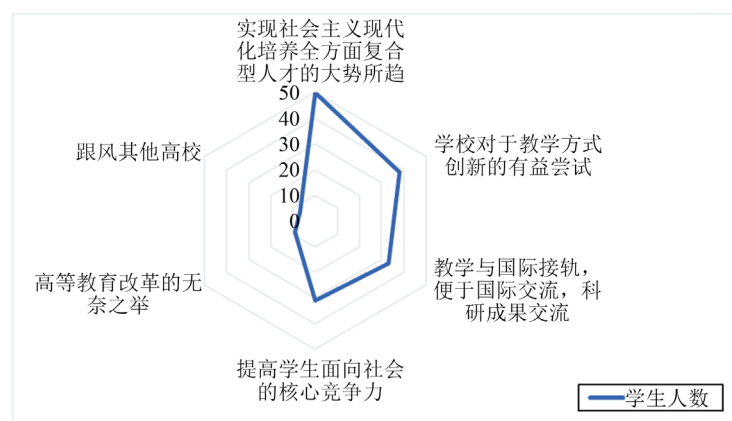


Figure 2. Students' views on the purpose of bilingual teaching

图 2. 双语教学学生对于双语教学目的的看法

4.2. 课堂满意度调查与成绩对照

在关于双语教学满意度的调查中(图 3),有接近 70% 的学生给出了满意或者非常满意。双语教学的课堂质量还是值得肯定的。双语教学班级中在期末测试中取得优秀和良好成绩的学生占到了 50%, 相较于普通班级有着明显的优势, 尤其是获得优秀的学生比例接近普通班级的两倍; 而且双语教学班级中获得 70 分以下的学生也较普通班明显也有所降低(图 4)。

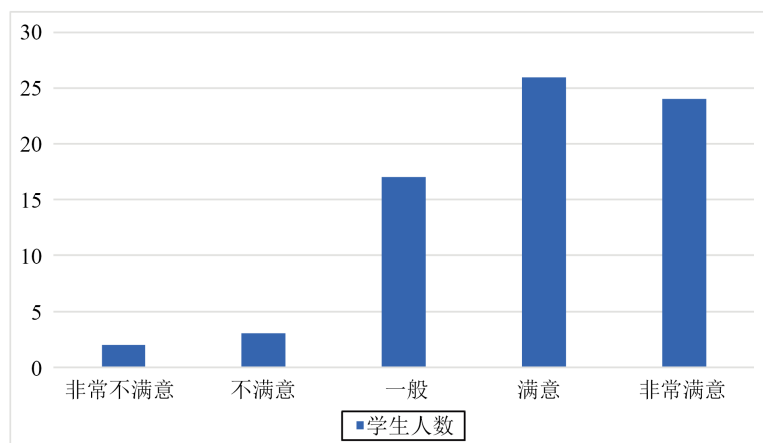


Figure 3. Students' satisfaction with bilingual teaching

图 3. 学生对于双语教学效果的满意程度

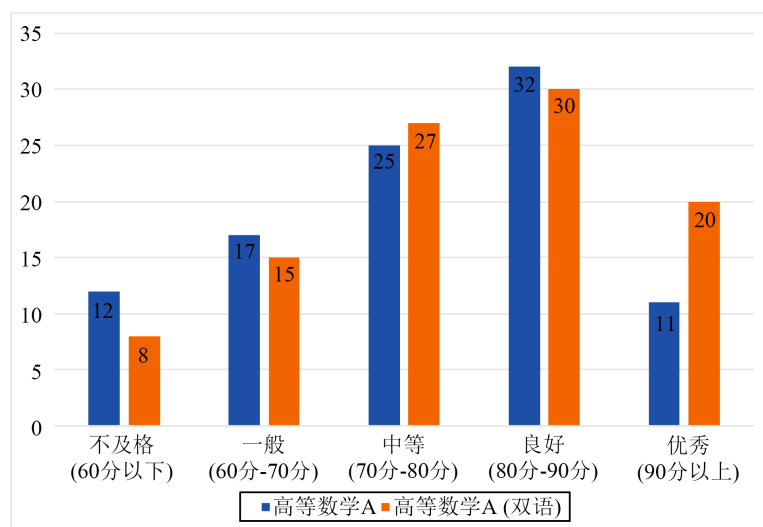


Figure 4. Comparison of scores between bilingual and non-bilingual classes

图 4. 双语教学班级与非双语教学班级的成绩对照

综合课堂满意度调查和期末成绩, 双语教学的效果是较为满意的, 也可以看到双语教学在高等数学教学中应用的良好前景。

5. 双语教学在高等数学教学中存在的问题

将双语教学引入到基础学科(高等数学)的教学还存在着一些问题。对于大多数学生来说, 在中学阶段接受的是单一的中文语言教学模式, 对双语教学模式并不适应。以教师为中心的传统教学, 学生对教师

依赖程度高,对双语理解能力不够重视,不可避免地在双语教学的过程中产生畏难情绪或是抵触情绪[4]。高等数学本身作为一门抽象晦涩的学科,学习难度较大,容易使基础较为薄弱同学产生抵触情绪。教师在具体的知识点讲解上,需要分析不同学生的接受与学习能力,及时了解学生知识点的薄弱环节,对于难以掌握的重难点问题采取个性化的教学模式,注重学生的学习体验感,探索以学生为主体的高等数学双语教学模式。对于普通工科院校来说,双语教学在高等数学中的应用模式并不成熟,师资配备不完善,需要有深厚的高等数学知识应用能力,拥有国内和国外高校的学习工作经历,对国内和国外教学模式都有着深入了解的双语应用能力的教师,这样才能使得双语教学在高等数学教学中的发挥更大的作用。

高等数学双语教学的专用教材是目前亟待解决的重要问题之一,目前市场上还缺乏符合中国国情又能开拓国际视野的《高等数学》教材。编写精简的高等数学双语教学教材不仅有利于教师的教学,更有利于学生的理解与学习,教材问题的解决也将会对双语教学在高等数学上的普及有着重大的推动作用。

在双语教学过程中,中英文两种语言使用比例也是值得我们慎重考虑的问题。不同学生接受能力之间的差异可能使得在使用两种语言教学之间难以寻找到一个平衡点。双语能力与学生的基础教育、生长环境等条件都密切相关,因此这需要更长时间的课堂实践与调研去寻找一个双语在高等数学教学中使用比例最优化的平衡点,使得在大多数学生都可以对知识点有着较好掌握的基础上,让双语教学的优势更加明显。

6. 结语

在众多高校开设双语课堂的大背景下,双语教学不仅仅是大势所趋,更是高等教育发展与改革的重要环节。双语教学不仅是对于学生的综合素质的提高,在教育层面、社会层面和国家层面更有着积极的作用。2015年国务院印发的《统筹推进世界一流大学和一流学科建设总体方案》强调了中国的高校要加强国际交流合作,以改革为动力,推动高校发展[5]。双语教学的普及可以让高校的教育改革进入新的阶段,促进高校对高等教育的方式做出更多的创新与改变,从而在不断的尝试和改革中提升教育水平。英语目前仍旧是相对其它语言较为国际化的语言,一些重要的科研成果、论文大多以英文首先发表,双语教学可以使得教学与国际接轨,也相对便利了学生及时接触国际重大科研成果。而在社会层面,双语教育的作用更是响应了国家对于培养现代化全方面复合型人才号召,为社会主义现代化提供优质的人才资源,也是中国“走出去”,迈向世界舞台的重要体现。

对于基础课程采用双语教学模式可以促进学生人文素养教育,也是素质教育改革的一种延伸,更是以学生为中心的教学模式的延伸,学生的主体价值和中心地位是推动着教学模式由单一的授课转向多样化的上课方式的重要动力。在本次上海海事大学的高等数学双语教学实践中,尽管还存在诸多的缺陷,但是总的来说双语教学在学生学习中起到了积极的作用,展现了较单语言教学模式更好的教学效果,帮助学生更好地适应社会发展需求,培养了自主学习的能力,通过双语教学引入英文的人文素养也有利于提高学生的综合竞争能力,拓宽国际视野,达到培养复合型人才的目的。

基金项目

2020年上海高校青年教师培养资助计划。

参考文献

- [1] 王雪飞,陈巍,蒋伟.人文素养教育对工科大学生就业核心竞争力提升研究[J].江苏高教,2020(7):107-111.
- [2] 傅爽,韩广兵.医药高等数学双语教学探索[J].科技风,2020(2):81.
- [3] 陈国明.论全球传播能力模式[J].新华文摘,2007(2):144-148.

- [4] 王彤彤. 专业课双语教学实施对策研究——以自动控制原理及其应用为例[J]. 科技经济导刊, 2021, 29(1): 123-124.
- [5] 中华人民共和国中央人民政府. 国务院关于印发统筹推进世界一流大学和一流学科建设总体方案的通知[EB/OL]. http://www.gov.cn/zhengce/content/2015-11/05/content_10269.htm, 2015-10-24.