

Research and Practice on Classified Teaching of Mathematics Analysis Course Based on Mathematics Experiments

Jie Zhang¹, Shuang Lin²

¹School of Mathematics, Liaoning Normal University, Dalian Liaoning

²School of Information Science and Engineering, Dalian Polytechnic University, Dalian Liaoning

Email: jie_zhang@lnnu.edu.cn, linshuang8181@126.com

Received: Jan. 31st, 2019; accepted: Feb. 14th, 2019; published: Feb. 21st, 2019

Abstract

Mathematical analysis is a basic course in polytechnic and normal universities. Its curriculum reform is not only the inevitable requirement of improving teaching quality, but also the only way to cultivate innovative talents. This paper first analyzes the current situation of mathematical analysis course, then puts forward a specific implementation method of classified teaching mode based on mathematical experiment, and elaborates the specific implementation method of this mode in detail, which provides a new path for guiding innovative teaching of mathematical analysis.

Keywords

Mathematical Analysis, Mathematical Experiments, Classified Teaching

基于数学实验的数学分析课程分类教学研究与实践

张杰¹, 林爽²

¹辽宁师范大学, 数学学院, 辽宁 大连

²大连工业大学, 信息科学与工程学院, 辽宁 大连

Email: jie_zhang@lnnu.edu.cn, linshuang8181@126.com

收稿日期: 2019年1月31日; 录用日期: 2019年2月14日; 发布日期: 2019年2月21日

摘要

数学分析是理工类和师范类大学的一门基础课程, 其课程改革不仅是提高教学质量的必然要求, 也是培

养创新型人才的必由之路。本文首先分析了数学分析课程的现状, 然后提出了一种基于数学实验的分类教学模式具体实施办法, 详细阐述了这种模式的具体实施方法, 为引导创新的数学分析教学提供了一条新路径。

关键词

数学分析, 数学实验, 分类教学

Copyright © 2019 by author(s) and Hans Publishers Inc.

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

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



Open Access

1. 引言

深化教育体制改革是我国科技管理体制改革的的重要组成部分, 而教育体制改革的核心内容便是课程的改革。数学分析是数学专业的骨干课程, 在教学中, 怎样正确处理具体与抽象、实践与认识的关系, 一直是人们探讨的课题。数学教育的目的除了传授学生数学知识, 培养学生应用数学知识解决实际问题的能力之外, 还要培养学生的数学创新思维和计算能力, 教会他们怎样去思考问题, 怎样运用手中的数学武器去解决实际中的问题。因此, 对目前的只重理论知识灌输轻引导创新的数学分析教学亟待进行改革。

将数学实验思想纳入到数学分析讲授的教学模式顺应改革创新的需求, 将架起知识和实践的桥梁, 展现数学思想的全过程, 激发学生的学习兴趣和增强学生的创新能力。数学实验作为近年来大学数学教学改革中的一门新型课程, 它的设立, 首先是改变了数学课程那种仅仅依赖“一支笔, 一张纸”, 由教师单向传输知识的模式。它提高了学生在教学过程中的参与程度, 学生的主观能动性在实验中能得到相当充分的发挥。好的实验会引起学生学习数学知识和方法的强烈兴趣并激发他们自己去解决相关实际问题的欲望, 因此数学实验有助于促进独立思考和创新意识的培养。其次, 数学实验让学生了解和初步实践应用数学知识和方法解决实际问题的全过程, 培养学生解决实际问题的能力和创新精神。另外, 数学实验必须使用计算机及应用软件, 不只是作为一种教学辅助手段, 而且是作为解决实验中问题的主要途径。因此数学实验有助于促进数学教学手段现代化和让学生掌握先进的数学工具。分类教学是依据素质教育的要求, 面向全体学生, 承认学生差异, 改变大一统的教学模式, 因材施教, 为培养多规格、多层次的人才打基础而采取的必要措施。由于学生基础不同, 对自己将来的目标规划也有所区别, 因此可结合学生的实际水平, 按照选拔考试和自愿的要求, 采取分类教学, 使不同方向的学生对自己有所把握认识, 并结合自己的能力确定努力方向, 达到实现目标最大化。

2. 数学分析课程教学现状分析

基于多年的数学分析教学经验及数学分析课程教学论文[1] [2] [3], 我们首先总结一下国内数学分析课程教学的一些现状: 1) 数学分析作为数学专业基础课, 学时较长, 知识涵盖面广, 多定理证明推导, 理论性较强, 所以教学上仍是教师讲授为主的填鸭式教学, 不能调动学生的主观能动性; 2) 片面强调数学的严格思维训练和逻辑思维培养, 缺乏从具体现象到数学的一般抽象和一般结论应用到具体情况的思维训练, 不能培养学生的创新精神, 容易出现考试型选手, 考试高分, 遇到实际问题束手无策; 3) 教学手段单一, 数学分析讲授仍用粉笔讲课, 教师工作量大, 抄写例题浪费时间, 加上学时少, 讲课速度必然较快, 没有给学生独立思考的时间, 同时由于现在多采取合班上课, 大教室, 人数多, 后面的同学可

能看不清楚,影响了教学的效果;4) 缺乏较完备的评价体系。现阶段教学评价体系较为单一,缺乏教师的自评,同事的互评,教师处于被动地位,并且对评价结果缺乏正确的认识。

基于以上国内数学分析的教学现状,数学分析课程的改革势在必行,这不仅是提高教学质量的必然要求,也是培养创新型人才的必由之路。有些教学改革者已经进行相关的研究,并把分层次教学引入课堂,如杨孝平、胡小聪等学者的文章[4][5],有些教育改革者把数学实验和多媒体引入课堂,如任玉杰学者的文章[6],但把两者结合起来,基于数学实验进行分类教学改革的课题还未出现。

3. 基于数学实验的分类教学模式具体实施办法

结合社会需求和人才长期发展规划,对课程进行改革,面向全体,承认个体差异,增加数学实验教学,因材施教,实施理论与实践相结合的分类教学培养模式,根据学生的实际培养的不同的发展方向,最大限度调动学生学习积极性。

3.1. 重新规划数学分析大纲,引入数学背景和数学实验思想

以现用的《数学分析》教材为依托,将教学内容模块化,增加理论知识的来源背景及应用范围等介绍,开阔学生视野,展现数学之博大精深,激发学生的学习兴趣,编写相应的教学计划,教学大纲。根据内容发现先后顺序对教材内容进行调整,如定积分与不定积分,采用先引如 Riemann 可积的概念与定积分的性质,然后再由微积分基本公式引出定积分与不定积分的关系;对微积分的来源增加研究背景,采用由参数方程确定的函数微分中值定理来导出并证明。

将数学实验和数学分析课程有机地结合起来,把数学分析课程中的重点难点通过实验的过程展现出来,学生学习理论知识的同时又清楚了问题来源的背景,掌握了将理论应用到实际过程中解决问题的方法,调动学生主观能动性,促使学生主动学习,增加其创新思维和创新意识。在每个教学内容模块中布置一些数学实验实践内容,使学生通过课后学习 Matlab、Mathematica 和 Maple 软件,运用所学数学分析相关知识完成一些小课题,小项目,拓展其创新思维并锻炼动手能力,加强对理论知识的理解及运用,提高学生学习的兴趣。例如,数学分析中极限和连续部分,“ ϵ - N ”语言、“ ϵ - δ ”语言和单、双侧极限之间的关系及连续的概念等内容抽象难懂,是教学中的难点。如果在进行这部分教学时,配上 Matlab 数学实验和多媒体教学,用动态图形来显示这些内容,图文并茂,形象直观,有助于学生对这部分内容深层次地理解和掌握。同时,也可以扭转数学分析内容多、负担重、枯燥乏味、学生学习积极性不高的局面。

3.2. 注重分类教学,建设数学分析网络课程

对学生按类别进行划分,如师范类大学数学专业学生可分为数学师范方向,信息与计算方向,金融数学方向,结合学科需求和社会需求,承认学生个体差异,实行分类教学模式,提高教学质量。在人才培养中,基于学生的基础条件,不同层次的需求,实行多元化教学模式。对于师范类学生,分类方案的设计重点关注数学实验对定义、定理引入和内涵理解及巩固作用;对于信息与计算科学的学生,分类方案的设计要涉及数学公式和概念的数值实现;对于金融数学类的学生,方案要涉及到数据分析软件的综合应用。

建设网络课堂、多媒体课件、习题库、测验于一体的网络平台,方便学生下载,学习,充分共享各种教学资源,提高学习效果。实行线上教学与线下自学相结合,让老师学生共享教育资源,及时跟踪学生学习动态,提高学习效果。同时可开辟答疑专栏,学生提出问题,老师定期进行解答,建立师生的良好互动,也可及时掌握学生的学习动态,组织安排自己的课堂教学。

3.3. 强调个性化和过程性考核

对当代大学生,用一纸考试分数作为衡量学生的标准并不能反映学生的真正水平,对于基于数学实

验的分类教学模式更是如此, 必须结合学生的多种平时表现, 合理评定学生成绩。个性化和过程性考核主要由平时作业, 单元测试和平时个性化表现构成。平时作业评价包含三个部分, 分别为课本中课后习题评价, 老师临时布置习题评价和单元测试纠错习题评价。每个章节安排一次单元测试, 着重于判断该阶段教学的达标情况。每次单元测试, 任课老师根据本章节的教学目标出一套试题闭卷随堂考试, 考试内容侧重检查学生对基础知识的掌握, 可以适当增加数学背景和数学实验题目。平时个性化表现包含综合观察学生课堂表现、课堂讨论参与度、网上课堂论坛参与度、线上线下问答次数、数学实验项目创新度和完成度, 上台演练等多个方面, 考核结果也参照其实验报告, 实习实践成果等。

也需要建立有效地教学评价机制评价基于数学实验的分类教学模式。构建学生评教、院系考核小组评教、教师互评的全面的教师教学质量评价体系, 通过线上线下多方面反馈, 对教改的进展情况进行监督指导, 作纵向、横向对比, 反思比较, 克服不足, 改进教学。

3.4. 制造多样化数学学习氛围, 增加学生数学文化素养

数学本身是一种美的存在, 通过数学理论的学习和做数学实验, 可以感受数学的魅力和博大精深。聘请知名专家学者、科研人员、企业经理人、青年领袖等定期为学生开展讲座, 了解数学的进展、前沿性发现, 数学在实践中的应用, 充分调动学生积极性, 激发兴趣, 启发潜质, 建立良好的互动和交流机制。

鼓励学生继续参加全国大学生数学竞赛, 全国大学生数学建模竞赛, 通过比赛检验学习的成果, 激励学生主动学习。借鉴国内外经验, 走访兄弟院校, 开展多方面协作, 增加学生参与数学实践活动的机会。

4. 结语

本教学模式以数学分析课程中增加数学实验教学, 理论与实际相结合的培养目标为着眼点, 对不同方向进行分类的数学分析改革教学, 探讨数学人才培养及未来发展之路, 具有很强的理论意义和实践意义。与以往在数学分析课程中单纯地引入数学实验或单纯地进行分类教学不同, 本项目把两者结合起来, 对不同方向的学生进行分类, 有侧重点地设计不同的数学实验方案, 更有效地培养创新型人才。

基金项目

辽宁师范大学 2018 年度本科教学改革研究立项项目 4~1: 基于专业认证的师范生教师教育实践教学体系创新研究: 以辽师大数学师范专业为例。

参考文献

- [1] 金玲玉, 房少梅, 刘文琰. 数学分析教学改革的几点认识和体会[J]. 大学数学, 2012, 28(4): 25-30.
- [2] 盛兴平, 王海坤. 新课标下高师数学分析教学实践与研究[J]. 大学数学, 2013, 29(1): 11-14.
- [3] 张凤琴, 杨建雅. 《数学分析》课堂教学模式研究[J]. 教育理论与实践, 2010(36): 54-55.
- [4] 杨孝平, 刘德钦, 米少君, 等. 本科高等数学分层次教学的深入思考与实践[J]. 大学数学, 2003, 19(6): 27-31.
- [5] 胡小聪. 数学分层次教学的实践与研究[J]. 中华少年: 研究青少年教育, 2012(12): 221.
- [6] 任玉杰. 高校数学教学模式改革与数学实验[J]. 大学数学, 2004(20): 19-23.

知网检索的两种方式：

1. 打开知网页面 <http://kns.cnki.net/kns/brief/result.aspx?dbPrefix=WWJD>
下拉列表框选择：[ISSN]，输入期刊 ISSN：2331-799X，即可查询
2. 打开知网首页 <http://cnki.net/>
左侧“国际文献总库”进入，输入文章标题，即可查询

投稿请点击：<http://www.hanspub.org/Submission.aspx>

期刊邮箱：ces@hanspub.org