

# Reform and Practice of Mathematics Analysis Course Based on OBE Concept

Jie Zhang<sup>1</sup>, Shuang Lin<sup>2</sup>

<sup>1</sup>School of Mathematics, Liaoning Normal University, Dalian Liaoning

<sup>2</sup>Basic Department, Dalian Polytechnic University, Dalian Liaoning

Email: Jie\_zhang@lnnu.edu.cn, linshuang8181@126.com

Received: Jun. 23<sup>rd</sup>, 2020; accepted: Jul. 8<sup>th</sup>, 2020; published: Jul. 15<sup>th</sup>, 2020

---

## Abstract

First of all, based on years of teaching experience, this paper summarizes the characteristics of mathematical analysis and the problems in the teaching process. Then the OBE teaching concept is applied to the teaching of this course. This paper expounds the application of OBE concept in the teaching of mathematical analysis from the following four aspects: curriculum outline formulation, heuristic teaching mode, mathematical experiments based on MATLAB scientific calculation software, and curriculum evaluation standards and methods.

## Keywords

OBE Concept, Mathematical Analysis, Course Teaching

---

# 基于OBE理念的《数学分析》课程改革与实践

张杰<sup>1</sup>, 林爽<sup>2</sup>

<sup>1</sup>辽宁师范大学数学学院, 辽宁 大连

<sup>2</sup>大连工业大学基础部, 辽宁 大连

Email: Jie\_zhang@lnnu.edu.cn, linshuang8181@126.com

收稿日期: 2020年6月23日; 录用日期: 2020年7月8日; 发布日期: 2020年7月15日

---

## 摘要

首先基于多年的教学实践经验,总结了《数学分析》课程的特点及在教学过程中存在的问题。然后将OBE教学理念应用于这门课程教学中。从课程大纲制定、启发式教学模式、基于MATLAB科学计算软件的数学实验和课程评价标准和方式四个方面阐述了OBE理念在《数学分析》课程教学中的应用。

## 关键词

OBE理念, 数学分析, 课程教学

Copyright © 2020 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

数学分析是高等师范大学和综合性大学数学类专业的一门重要骨干基础课,是进一步学习微分方程、复变函数论、微分几何、概率论、实变函数论与泛函分析等后继课程的基础。它包括极限论、微分学、积分学、无穷级数以及含参积分等重要内容。数学分析是用极限方法研究函数的各种性质并构造函数刻画客观现象的一门基础性大学课程,为学生将来从事数学研究、进行创新性数学活动和从事其他逻辑性工作提供强大理论基础和基本的数学思维。数学分析是高中数学的升华,是近现代基本数学理论的一些普适性经典总结,为人们进一步研究更高等数学理论提供铺垫。其中的微积分思想和方法,是学习和掌握近现代数学的任何一个分支都不可缺少的重要基础,也是自然科学的一切学科的重要基础。

OBE (Outcomes-based Education)是以产出为导向的教学教育模式[1] [2]。这种模式是社会工业标准化在教育领域的延伸,目的是使得对人才的培养有一个标准的模式,从而杜绝以前粗放的、因人而异的非统一教育模式。使得每个人都能相对公平地受到因材施教的教育,并为社会提供更加符合需求的大量合格人才。OBE 理念引入我国是我国教育现代化发展的必然要求,将为民族复兴提供充沛优质人才提供强有力保证。

## 2. 《数学分析》的特点及面临的教學問題

数学分析的思想和方法是人类理性智慧的结晶,为了解决实际问题提供了有力的数学工具和思维模式。数学分析的特点: 1) 研究抽象度高、课时多; 2) 课程证明较复杂, 计算公式多, 解题较灵活; 3) 要求严格, 与后继课程关联度大。总之, 数学分析这门基础课程是学生专业课程的基础, 对于本科生来说难度稍大。目前该课程的教学存在的问题主要有: 教学内容多, 知识点相对陈旧, 绝大多数的课堂都是采取灌输式; 学生是被动的接受者, 在教学活动中参与性不够, 不能很好地发挥自己的主观能动性; 学生缺乏学习的兴趣, 更别提学生创新和应用知识的积极性。

## 3. OBE 理念实施环节

### 3.1. 课程大纲制定

制定课程大纲之前, 要对本专业的人才需求的模式和标准进行充分调研, 这些调研包括调查问卷、数据收集和面对面访谈。在这些调研成果基础上, 就可以确定课程大纲需要重点关注哪些方面内容, 从而使得大纲的制定符合经济社会发展对人才的需求。因此在制定大纲时, 与传统的教学大纲相比较, 要增加课程目标与毕业要求的对应关系、每部分教学内容对课程目标的支撑、课程教学评价、课程学习资源、课程学习建议和基于课程目标的评分标准。

### 3.2. 单启发式教学模式

在教学过程中, 要贯彻 OBE 理念, 培养学生终身学习和自主学习的意识, 不断学习和适应发展的能

力。数学定义及定理的背景,能够激发学生的自主学习和终身学习意识。作者在讲授课程时,就注意契合一些背景知识,例如:1)讲解数列极限概念时介绍了中国古代的割圆术,以图为证讲解了正多边形对于圆的近似;通过瞬时速度研究函数极限;通过阿基里斯与乌龟的悖论阐述极限与无穷的概念;2)通过计算投资组合中的最优组合介绍了约束求极值问题;3)通过物理中磁通量的计算引入定积分的概念;通过物理中的变力做功问题研究曲线积分。通过提出问题的方式引导学生进行深入思考,引起学生对知识的渴望,比如问学生有处处连续处处不可导的函数吗?可积的函数一定可以求出原函数吗?让学生在学習过程中去探究这些问题的答案,使得学习的过程带有目的性,从而提高学生学习的积极性。

### 3.3. 基于 MATLAB 软件的数学实验辅助教学

MATLAB 软件是一种科学计算软件,其操作的简洁性、功能的完备性和可视化编程使得老师和学生都能快速上手进行科学计算[3]。在数学分析的教学中,可以结合这个软件实现和验证书中的结论或进行习题演练,激发学生探索新知识的积极性,也在不知不觉中提高了学生的创新实践能力。例如,可以通过 MATLAB 绘制图像动画让学生理解极限的定义和定积分的定义,还可以计算定积分和黑塞矩阵。这样既能让学生实际领会软件的操作环境、算法的编制和运算过程,同时有效激发学生共同解决问题的能力。其次,在讲授三重积分过程中可以通过 MATLAB 绘制相应的立体图像,使学生 360 度观察,建立了很好的形象思维。

### 3.4. 课程评价标准和方式

以产出达成为目标,制定课程评价标准和方式。具体方式如下:第一,要明确各种支撑关系。如毕业要求的某一指标是由课程的某些知识点进行了支撑,支撑的权重是多少。课程的某个目标是通过何种方式考核,由哪些课程内容进行支撑。只有各种关系可以量化的情况下,才能综合地对课程进行评价。第二,合理利用评价方法,给出具体的分数或者等级,比如可以测评学生的课后作业然后给出相应的得分或等级,便于学生了解自我学习效果;第三,审核学生预设的学习效果是否达标,可以通过期中考试、课堂角色反串、课程学习心得等方式;第四,课程评价要及时有效。评价要形成闭环系统,可以通过反馈不断改进课程教学方式和教学模式。

## 4. 结语

OBE 教育理念是当今国际上高等师范教育改革的必然发展方向,OBE 理念应用于《数学分析》这门课程教学中,对师生都有了更高的要求。广大师生应积极适应这种新理念的要求,使其思想深深地植根于心中。

## 基金项目

辽宁省教育厅教改项目“基于师范认证的师范生培养——以数学与应用数学专业为例”。

## 参考文献

- [1] 姜波. OBE: 以结果为基础的教育[J]. 外国教育研究, 2003, 30(3): 35-37.
- [2] 中国工程教育专业认证协会. 工程教育认证一点通[M]. 北京: 教育科学出版社, 2015.
- [3] 袁利军, 曾静. MATLAB 在数值分析课程教学改革中的作用[J]. 科教文汇, 2017, 379(3): 67-68.