

# Research on the Teaching Reform of Mathematical Analysis Courses under the Background of Certification of Normal Majors

Xin Wang

School of Mathematics and Statistics, Hubei University of Science and Technology, Xianning, Hubei, 437100, China

## Abstract

Certification of normal majors is a core component of the assurance system for education quality of teachers from China. The teaching effectiveness of "Mathematical Analysis" which is a core basic course of mathematics normal majors directly contributes to the subject literacy and teaching abilities of future mathematics teachers. This paper provides an in-depth analysis of the prominent issues in traditional Mathematical Analysis courses regarding their objective orientation, content structure, teaching methods and evaluation mechanisms under the certification of normal majors and then proposes a comprehensive teaching reform pathway aimed at "strengthening disciplinary foundations, enhancing educational integration, empowering teaching practice and emphasizing sustainable development." Its ultimate goal is to cultivate specialized mathematics teachers who possess both solid mathematical basis and outstanding teaching abilities from secondary school

## Keywords

Mathematical Analysis; certification of normal majors; teaching reform

## 师范专业认证背景下数学分析课程教学改革探究

王歆

湖北科技学院数学与统计学院, 中国·湖北 咸宁 437100

## 摘要

师范专业认证是我国教师教育质量保障体系的核心环节, 数学分析作为数学师范专业的核心基础课程, 其教学成效直接关系到未来数学教师的学科素养与教学能力。本文深入剖析了在师范专业认证背景下, 传统数学分析课程在目标定位、内容体系、教学方法及评价机制等方面存在的突出问题, 并据此构建了一个以“夯实学科基础、强化教育融合、赋能教学实践、注重持续发展”为目标的综合性教学改革路径, 旨在培养兼具扎实数学功底与卓越教学能力的专业化中学数学教师。

## 关键词

数学分析; 师范类专业认证; 教学改革

## 1 引言

教师是教育发展的第一资源。为全面提升教师培养质量, 我国建立了以“学生中心、产出导向、持续改进”为核心的师范类专业认证体系<sup>[1]</sup>。这一体系旨在引导师范专业的人才培养从“教了什么”向“学生学会了什么、能做什么”根本性转变。数学师范专业作为培养未来中学数学教师的主阵地, 其课程教学必须紧密对接认证要求, 确保毕业生具备从事中学数学教学所必需的知识、能力与素养。

数学分析课程以其理论的严密性、逻辑的深刻性以及

思想的丰富性, 在数学师范专业课程体系中占据着基石性地位。它不仅为学生提供未来学习现代数学所必需的基础知识, 更在塑造学生的逻辑思维能力、空间想象能力和严谨的科学态度方面发挥着不可替代的作用。然而, 传统的数学分析教学普遍存在“重理论轻实践、重演绎轻背景、重计算轻思想”的倾向, 与师范专业认证所强调的“产出导向”和“教学能力培养”存在脱节。在师范类专业认证的背景下, 许多教师依据认证理念, 反思教学中存在的问题, 优化教学模式<sup>[2-7]</sup>。我们学院从2019年开启师范专业认证工作以来, 学院的领导和教师已经意识到了教学中存在的问题和不足, 但是教学改革很难在短时间内完成, 需要我们持续不断地改进创新。

本文立足于师范专业认证核心理念, 旨在分析当前数学分析教学与认证要求不相适应的现实困境, 并探索一条

**【基金项目】**湖北科技学院2023年度教学研究项目“师范专业认证背景下数学分析课程教学改革研究”(项目编号: 2023XY013)。

能够有效支撑毕业要求达成的、具有师范特色的数学分析课程教学改革新路径。

## 2 传统数学分析课程教学与认证要求脱节的现实困境

对比认证要求，传统数学分析课程教学主要存在以下四个方面的脱节：

### 2.1 课程目标定位“学科化”，与“教师专业化”要求脱节

传统教学往往将数学分析定位为一门纯粹的专业基础课，教学目标局限于让学生理解和掌握极限、微积分、级数等理论知识体系。这种“为分析而分析”的目标定位，忽视了其作为师范专业课程独特属性，未能有意识地将数学知识的传授与未来教学能力的培养有机结合，导致学生“学”与“教”的分离。

### 2.2 教学内容呈现“孤立化”，与“知识关联性”要求脱节

教学内容往往严格局限于教材本身的知识逻辑，缺乏与中学数学内容的有效贯通。例如，在讲授导数时，很少回溯其在中学数学中求切线斜率和瞬时速度的源头；在讲授实数完备性时，几乎不联系其对解释中学数学中“无限不循环小数”这一概念的深刻意义。这种“就高论高”的教学，使得学生难以将所学的高等数学知识转化为理解和驾驭中学数学内容的更高视角。

### 2.3 教学方法实施“灌输化”，与“能力培养”要求脱节

“定义-定理-证明-例题”的单一讲授模式仍是主流。这种模式虽能高效传递知识，但极易使学生陷入被动接受和机械记忆的境地，压抑了其主动探究和批判性思考的热情。更重要的是，未来教师所亟需的教学设计能力、课堂组织能力、数学表达与交流能力，在这种“灌输式”课堂中几乎得不到任何锻炼。

### 2.4 教学评价方式“单一化”，与“持续改进”要求脱节

评价方式过度依赖考试的方式，且试题多以计算和证明为主。这种评价模式，一方面无法全面、真实地反映学生综合能力的发展水平，另一方面反向强化了学生的应试学习倾向，不利于其创新思维的培养。同时，单一的评价结果也难以提供多元化的过程性数据。

## 3 师范专业认证背景下数学分析课程教学改革路径

针对上述困境，数学分析课程的教学改革应是一个系统性工程，需从目标、内容、方法、评价及支撑体系等多个维度协同推进。

### 3.1 重构课程目标

首先，课程目标的设定应直接支撑师范专业认证的毕

业要求。数学分析课程的目标应分层细化为：

学科知识目标：系统掌握数学分析的基本概念、理论、方法，形成对微积分学宏观结构的深刻理解。

思想能力目标：培养严格的逻辑推理能力、抽象思维能力以及运用数学分析思想方法分析和解决问题的能力。

教学素养目标：能够洞察中学数学内容背后的分析学背景，初步具备用高等数学观点理解和诠释中学数学知识的能力，并能在教学设计中渗透数学文化史与理性精神。

发展能力目标：培养自主学习、合作探究、规范表达和反思批判的能力，为终身专业发展奠定基础。

### 3.2 优化教学内容

#### 3.2.1 做好初等数学和大学数学内容的衔接

数学分析是一门非常重要的专业基础课程，是后续多门专业课程的基础，也是数学专业研究生考试科目之一。在大学阶段，经常见到老师们强调数学分析课程对于后续相关课程以及考研的重要性，然而，却很少去强调它和中学数学之间的关联。事实上，数学分析是从初等数学过渡到高等数学的桥梁，比如在数学分析中研究的初等函数，以及导数积分等概念，在高中都有涉及。在大学阶段这些函数的性质以及计算公式经常会用到，通常默认学生已经熟练掌握并深刻理解了这些知识点。然而，实际情况是学生中学阶段学习不够深入，基础薄弱，到了大学，学习数学分析时往往感到教学内容的脱节，学起来会比较吃力。因此在数学分析课程教学过程中，教师应当弄清楚班级学生对中学函数的掌握情况，注意初等数学与高等数学内容的衔接与联系。对于数学师范生而言，将来若是成为一名中学教师，就更加清楚中学数学与大学数学的联系，从而更加明确中学数学的授课目标。

#### 3.2.2 将数学史融入课堂教学中

美国著名的数学教育家史密斯认为，“数学史已被公认为师范教育及大中学校学生自由教育中的重要学科”，长期在大学教数学的经历使他深信：“为了将数学发展与人类发展联系起来，为了揭示数学是一条大河而不是一潭死水，为了强调数学的人文因素，一般的历史介绍是十分必要的”<sup>[8]</sup>。数学史不是装饰品，而是理解数学思想的钥匙。教师根据教材内容合理地加入数学史是很有必要的，不仅能提升学生的学习兴趣，还能帮助他们理解概念的起源、发展脉络及其背后的思想方法。比如，在讲解极限定义时，向同学们介绍极限理论演变的历史背景，引导学生思考“为什么需要严格化”。向学生介绍数学家的事迹，让他们深刻体会到数学先驱们求真探索的精神。比如，在学习过程中讲述欧拉、高斯、拉格朗日等数学家的工作是如何推动分析学发展的。

#### 3.2.3 将理论知识运用起来

数学分析讲授的内容非常多，主要包含极限理论、微分学、积分学、级数理论，它十分严谨、抽象且理论性强。目前教材注重定义讲解、定理证明、公式推导、计算方法和

技巧,如果教师只讲解教材内容,学生在学习这门课的时候会觉得又难又枯燥。如果教师还向学生解释和展示数学分析理论成果的实际应用,不仅可以提高学生数学分析的兴趣和动力,还能帮助学生理解数学分析中的概念和技巧,以及发现数学分析的实际用途并将其用于解决现实问题。比如,设置教学环节,让学生思考数学分析思想可以解决哪些中学数学问题。数学分析的思想可以为中学数学提供更强大的工具,显著提升解题的深度和效率,尤其在处理无限过程、优化问题时优势明显。通过将高观点融入中学问题,能更深刻地理解数学本质。这些思想不仅解决具体题目,更重要的是提供了统一的且更深刻的数学视角,使中学数学中许多模糊的操作变得清晰、严格。融入这样的教学设计,对于未来将要走上中学讲台的师范生来说,可以帮助他们对中学数学教学有更深刻的认识和更合理的设计。

### 3.3 丰富教学方法

#### 3.3.1 线上线下混合式教学

随着网络信息化的普及,在线教育平台被广泛地应用于教学活动之中。我们在备课的时候,会根据每堂课的学习内容设计课前学习任务,并通过雨课堂发布,学生们在完成课前学习任务的过程中,就能了解接下来的课堂学习内容,明确重难点,知道自身的薄弱点并在课堂上重点关注它。对老师而言,可以根据课前的雨课堂检测,了解到学生的学情,然后根据学生存在的问题去完成课堂教学设计。最后,根据课前和课堂的反馈,设计课后作业。传统预留课后习题的方式比较枯燥,我们可以运用雨课堂平台以及网上丰富的教学资源,设计多元化个性化的作业形式。

#### 3.3.2 学生分组讨论式教学

由学生自由分组,根据事先选择的教学专题,上台讲解对该专题的理解并回答其他同学的提问。这种教学方法可以充分激发学生的参与热情和创造性思维,提高学生的表达能力和自信心。同时,组与组之间竞赛,提升竞争意识。知识的运用应该以学生为主,让学生在教学活动中建构自己的知识框架,形成自己的知识体系。

#### 3.3.3 强化学生自主学习能力

数学分析课程内容多、难度大,想要学好它,还要在课外花时间自主学习。教师可以多多鼓励和引导学生主动查阅相关书籍、学术论文,对教材内容进行拓展与深化。例如,对于一些教材中简略提及或证明过程较为复杂的定理,师范生通过自主查阅资料,能够获取不同版本的证明方法与更深入的解读,从而加深对定理的理解。这种自主探索学习的过程,培养了他们独立获取知识的能力,使他们在未来的教育工作中,能够不断学习新的数学知识与教育理念,以适应不断发展的教育教学需求。

### 3.4 改进考核方式,完善评价体系

湖北科技学院数学与统计学院的《数学分析》课程考核方式是:课后作业 \*10%+ 单元测试 \*20%+ 期中考试

\*20%+ 期末考试 \*50%。相较于过去平时表现(出勤率和课后作业)\*30%+ 期末考试 \*70%的考核方式,有所改进。然而,它主要考核的还是学生对知识的掌握情况,无法体现学生应用知识解决问题的能力。于是,我们加入了章节小结和数学史小论文。首先,将班上同学分成5个小组,每学完一个章节,就以小组为单位,提交一份教案。编写教案是师范生培养过程中的重要环节,它不仅是一种教学设计工具,更是教师专业素养的体现。因此,以教案的形式对章节内容进行总结,一方面,可以让学生有条理地梳理章节内容,并理清知识框架,熟知重难点。另一方面,可以锻炼学生编写教案的能力,提升自身的师范技能。其次,要求每位同学在课程结束的时候提交一篇数学史小论文。数学史是学习数学、认识数学的工具。人们要弄清数学概念、数学思想和方法的发展过程,建立数学的整体意识,就必须运用数学史作为补充和指导。因此,我会建议同学们自己去查找文献资料,深入了解《数学分析》课程中一些知识点的起源和发展的过程,在实际生活中的应用以及这背后相关数学家的故事。然后围绕某个重要公式或者定理展开谈谈自己的理解和认识,也可以根据某位数学家的事迹和贡献谈谈自己的启发和感悟。

## 4 结论

在师范专业认证的背景下,数学分析课程的教学改革已不是“可选项”,而是“必答题”。我们必须以认证理念为指引,勇于打破传统教学的路径依赖,紧紧围绕“培养卓越中学数学教师”这一根本目标,系统性地重构课程目标、内容、方法与评价体系。尽管前路充满挑战,但唯有如此,才能让数学分析这门历史悠久的经典课程在新时代的教师教育中焕发出新的生命力,真正成为夯实未来教师专业根基的“奠基石”与“赋能器”。

### 参考文献

- [1] 普通高等学校师范类专业认证实施办法(暂行)[Z]. 教育部, 2017.
- [2] 陈甜甜,吴霞,龙志鹏.思政元素融入数学分析课程教学的研究与实践[J].科教导刊,2020(14):98-99.
- [3] 张海燕,吕松涛.师范专业认证下“数学分析”课程教学改革探讨[J].大学,2023(23):165-168.
- [4] 廖春燕,宴玉梅,肖小爱.师范专业认证背景下“数学分析”课程教学模式建构[J].新课程研究,2021(17):66-67.
- [5] 李雅湘,李佩瑾,王志刚.一流本科专业建设背景下的数学分析课程教学改革探索[J].安阳师范学院学报,2021(05):107-109.
- [6] 林海波,林燕.培养学生创新能力全面提高教学质量[J].高教学刊,2021(02):145-148.
- [7] 傅勤.浅谈数学分析课程的教学改革与实践[J].周口师范学院学报,2018,35(05):32-33.
- [8] 段灵璐.关于数学分析课程融入数学史的思考[J].广西教育学院学报,2012(05):169-172.