

# 基于云课堂和移动终端的《数学分析》教学实践探索

史秀波

桂林理工大学数学与统计学院, 广西 桂林

收稿日期: 2024年2月15日; 录用日期: 2024年3月14日; 发布日期: 2024年3月21日

## 摘要

《数学分析》课程作为数学类专业的基础课程, 对后续课程的学习影响深远。为了顺应科技时代的迅猛发展, 在数字化教学实践研究中, 我们充分利用云课堂教学成果, 巧妙地借助移动技术实现教学互动和资源的传输与共享。这一系列创新旨在使学生能够摆脱时空的束缚, 实现碎片化学习, 满足不同层面学生的个性化需求。通过这些努力, 打破传统教学的限制, 为学生创造更富有活力和创新性的学习环境, 使他们更好地应对科技时代的挑战, 为未来的学科学习奠定坚实的基础。

## 关键词

云课堂, 移动终端, 数学分析

## Exploring Teaching Practices of “Mathematical Analysis” Based on Cloud Classroom and Mobile Terminals

Xiubo Shi

School of Mathematics and Statistics, Guilin University of Technology, Guilin Guangxi

Received: Feb. 15<sup>th</sup>, 2024; accepted: Mar. 14<sup>th</sup>, 2024; published: Mar. 21<sup>st</sup>, 2024

## Abstract

As a foundational course in mathematics majors, the Mathematical Analysis course has a profound impact on the subsequent curriculum. To adapt to the rapid development of the technological era, in the research of digital teaching practices, we fully utilize the achievements of cloud classroom

teaching and cleverly leverage mobile technology to achieve interactive teaching and the transmission and sharing of resources. This series of innovations aims to free students from the constraints of time and space, enable fragmented learning, and meet the personalized needs of students at different levels. Through these efforts, we break the limitations of traditional teaching, create a more dynamic and innovative learning environment for students, help them better cope with the challenges of the technological era, and lay a solid foundation for future disciplinary learning.

## Keywords

Cloud Classroom, Mobile Terminals, Mathematical Analysis

Copyright © 2024 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

随着网络科技的迅速发展,《数学分析》教学方式不再局限于黑板和粉笔。学生的学习方式不仅限于被动接受,更可以变得主动化。知识的来源也不再局限于教师,而可以通过网络。传统教学中45分钟内传递知识的有限性和低效性逐渐显露出来,在这一背景下,云计算作为一种新兴事物悄然走进了人们的视野[1]。美、法、韩等国将教育云视为云计算的核心应用领域,并相继启动了教育云建设计划[2]。为了解决国内区域间教育资源不均衡的问题,我国也积极投入研究,将云计算融入教育领域,形成了云课堂这一基于大数据和云计算技术的实时在线互动、课堂远程教学模式。自从云课堂开始被研究以来,许多高校教育工作者在将其引入实践教学做出了一系列的努力和改革[3] [4] [5]。

移动终端目前普遍采用的设备包括智能手机、平板电脑和 iPad 等。这些设备具有即时通讯(例如腾讯 QQ、微信、微博)、资源存储与共享、多人同步与异步的音视频会话等功能,为其在教育教学中的融合提供了强有力的支持[6]。通过这些功能,移动终端在教育中的运用不仅丰富了学习者获取知识的途径,还打破了交流互动的时空限制[7]。移动终端在教学中的应用始于欧美国家。在 2000 年,赫尔辛基大学成为“第一个吃螃蟹的人”,拉开了移动教育研究的序幕[8]。随后,欧盟国家联合研发了 M-Learning 项目,通过移动技术为学习者创建学习环境,并为特定人群开发移动教育资源[9]。一些学者为解决实际教学问题,从不同视角出发,展开了基于移动终端的教学实践研究项目。例如,挪威的“KNOWMOBILE”项目致力于通过移动设备支持医学专业学生的问题导向学习(PBL 学习) [10]。在 2005 年,麻省理工学院发起的 OLPC 项目(One Laptop Per Child)致力于为贫困国家和地区的儿童设计廉价且高质量的笔记本电脑,以解决他们的学习问题[11]。此外,日本的“移动终端大学”项目和欧盟的 IST 计划也在移动设备用于学习研究方面做出了许多有意义的工作[12]。

本文旨在探讨基于云课堂和移动终端的教学实践,以适应当今数字化学习环境的要求,提升学生学习体验和效果。

## 2. 云课堂的应用

基于新冠疫情期间的“线上新学期”教学实践,我们采用腾讯课堂、EV 录屏、QQ 学习群和 ZOOM 等工具完成了对《数学分析》云课堂的一系列探索研究。在整个在线教学过程中,进行了一系列实践性研究。

## 2.1. 课前导学

提前 2~3 天将该次课的教学资源(如 PPT、微课视频等)上传至 QQ 学习群,发布预习小测试,通过调查问卷获取学生预习的难点及疑惑。教学方法着眼于提高学生的主动学习和参与度:

1) 个性化学习:在上传教学资源时,考虑学生的不同学习风格和水平。提供一些拓展材料,以满足对知识有更深层次追求的学生,同时确保基础内容对所有学生都是可达的。

2) 激发兴趣:在设计 PPT 和微课视频时,注重引入生动有趣的案例、实例和互动元素,以激发学生的兴趣和好奇心。一个引人入胜的教学资源可以更好地引导学生的学习兴趣。

3) 预习小测试的差异化:如果可能,设计预习小测试的不同难度层次,以满足不同水平的学生。这有助于挑战高水平学生,同时确保低水平学生也能成功完成测试。

4) 问卷设计的细致入微:在设计调查问卷时,除了了解学生对预习内容的理解外,还可以了解他们对教学风格的喜好、学习需求的期望等方面的信息,这有助于更好地调整教学策略。

5) 鼓励协作学习:在 QQ 群中自由讨论预习心得时,鼓励学生互相交流、合作学习。可以设立一些小组任务,促使学生共同解决问题,增强学习效果。

6) 及时反馈和奖励机制:对于学生的讨论、问卷反馈等,及时给予正面的回应和鼓励。也可以考虑设置一些奖励机制,激励学生更积极地参与预习和课堂讨论。

7) 持续改进:定期评估这种教学方式的效果,并根据学生的反馈和实际情况进行调整和改进。

通过这些细致的设计和关注点,可以使课前导学更加全面、有针对性,并最大程度地激发学生的学习动力和深度思考。

## 2.2. 课堂教学

通过直播教学和在线测试,有效地结合了理论讲解和实践操作,采取以下教学策略:

1) 增强直播教学的交互性:确保直播教学过程中充分利用互动功能,例如实时聊天、提问回答等。这有助于增加学生的参与感和注意力,促使他们更积极地思考和学习。

2) 选择代表性例题:在讲解代表性例题时,选择那些能够涵盖关键知识点、展示解题思路的例题。同时,注重与实际应用相结合,帮助学生理解知识在实际问题中的应用场景。

3) 设计实时在线测试:设计在线测试时,确保测试内容覆盖了当天课堂所学的知识点,并注重测试题型的多样性。及时反馈测试结果,帮助学生及时纠正错误。

4) 制作“学习教案”:引导学生以小组为单位编制“学习教案”时,提供清晰的指导和模板。鼓励小组成员充分发挥各自的优势,确保教案能够全面而深入地覆盖所学知识。

5) 学生评价和自我评价:在制作“学习教案”的过程中,可以引入学生相互评价和自我评价的机制。这有助于培养学生的团队合作能力和自我反思意识。

6) 分享和展示学习成果:鼓励每个小组在课堂上分享他们的学习教案,以促使全班同学共同学习。可以设立一些展示的机会,让学生感受到他们的努力和成果被认可。

7) 引导深度思考:在学习过程中,提醒学生思考课程内容的深度问题,激发他们的批判性思维和创造性思考。

8) 定期课程总结:在课程结束时,进行总结和回顾,以确保学生对所学知识有清晰的整体认识。鼓励他们提出问题和反馈,为下一堂课的教学改进提供参考。

通过这样创新性的教学方式,可以激发学生的学习兴趣,培养他们的团队协作和创造性思维,使教学更加生动有趣且具有深度。

### 2.3. 课后巩固及拓展

《数学分析》课程的学习侧重于培养学生的逻辑思维能力和计算能力。基于此，我们课后通过多种方式提升学生的数学分析能力，同时促使他们将所学知识与实际应用相结合：

1) 作业设计的差异化：在通过 QQ 的作业功能布置作业时，可以设计一些基础题目巩固学生对基本概念和计算方法的理解，同时设置一些挑战性问题，激发学生的逻辑思维和解决问题的能力。

2) 实时作业点评的指导性：在作业点评时，不仅可以指出学生的错误，还应给予详细的解释和指导，帮助学生理解错题的原因，并提供改进的建议。这有助于个性化辅导，促进学生更好地理解知识点。

3) 单元测试互评的组织：在进行单元测试互评时，可以设计一些评分标准和指导性问题的，让学生在评价他人作业的同时，深入思考并加深对知识点的理解。

4) 录屏解答视频的多样性：录制解答视频时，涵盖不同难度和类型的题目，以满足不同学生的学习需求。视频可以注重解题思路、关键步骤和常见错误的纠正。

5) 学习拓展的引导：在鼓励学生进行课后学习拓展时，可以提供一些相关文献、案例或实际应用的例子，帮助学生更好地理解数学分析在现实生活中的重要性。

6) 学习心得的集体讨论：鼓励学生在 QQ 群上分享学习心得，组织集体讨论，促使学生从不同的角度思考问题，拓展对知识的理解。

7) 学科交叉：将相关数学分析知识与其他学科进行交叉，引导学生思考数学在跨学科领域中的应用和影响，如，定积分思想在现代科技和文化遗产中的体现。

8) 学术分享机会：提供学生分享他们的拓展学习成果的机会，可以组织学术分享会或线上研讨会，让同学们从彼此的学习中受益。

通过这样的课后巩固及拓展方案，可以使学生在数学分析领域更全面地发展，并培养他们对数学的独立思考和实际应用的意识。

### 2.4. 课程答疑

引入 ZOOM 平台进行课程答疑，便捷开启高清视频答疑讨论：

1) 预设答疑时间：在课程开始时，提前设定固定的答疑时间，方便学生预先了解答疑安排。这有助于规划学生的学习时间，提高答疑的参与度。

2) 主题明确：在答疑前，提前征集学生对课程的问题，并确定每次答疑的主题。这样可以确保答疑有针对性，不浪费时间，使学生更有动力参与。

3) 互动性强：利用 ZOOM 平台的互动功能，鼓励学生提问、讨论，可以使用聊天、举手等方式。这样可以建立良好的师生互动，提高答疑效果。

4) 问题分类回答：将学生的问题进行分类，有针对性地回答，以确保答疑的系统性和全面性。同时，可以利用白板等功能进行实时演示和解答。

5) 录制答疑视频：将答疑过程录制下来，并在 ZOOM 平台上分享给所有学生。这样学生可以在需要的时候反复观看，巩固理解，也方便未能参与答疑的学生进行学习。

6) 小组答疑：为了提高互动性，可以将学生分成小组，进行小组答疑。这有助于学生更积极地参与，同时促使他们相互学习和讨论。

7) 定期答疑总结：在课程答疑结束后，可以进行一次总结，回顾学生的问题，强调重要的知识点，并鼓励学生在群里进一步提问和交流。

通过这样全面的 ZOOM 平台课程答疑方案，可以实现高效的师生互动，提高学生学习的灵活性和主动性，为解决问题和巩固知识提供更多的机会。

### 3. 云课堂与移动终端辅助线下教学

由于《数学分析》课程的特殊性，使其线下教学具有不可替代的作用。因此，我们将云课堂融入线下教学中，同时辅以移动终端，实现线上、线下有机融合。

#### 3.1. 制定课堂教学计划

根据线上预习反馈制定详细的课堂教学计划，确保在线下教学中充分考虑学生的预习情况。课堂教学中根据实际学习情况，灵活调整教学内容，侧重培养学生的能力和技巧，增加课堂练习量，使“练”成为学生在实际训练中掌握教学内容的主要方式。

1) 详细预习反馈分析：在线上预习的反馈中，仔细分析学生的表现和问题，了解他们在预习过程中的理解和困难。这有助于更准确地调整课堂教学计划。

2) 个性化教学设计：根据预习反馈的信息，差异化地设计课堂教学内容。对于已经掌握的知识点，可以进行快速回顾；对于存在困难的知识点，则可以加强讲解和练习。

3) 激发主动学习：引导学生在预习阶段提出问题，并在课堂上通过讨论、互动等方式解决问题。鼓励学生在预习中主动发现问题，课堂上主动参与解决问题。

4) 技能和培养：除了知识点的讲解，注重培养学生的解题能力、分析问题的技巧。引导学生学习解题的方法和思考问题的逻辑。

5) 增加课堂互动：利用在线工具，增加课堂互动环节，例如在线投票、小组讨论、实时问答等。这有助于提高学生的积极性和参与度。

6) 课堂练习和实践：将“练”作为学生在课堂上主要的学习方式，增加大量的练习环节。可以设计实际场景中的问题，让学生通过实际练习掌握知识点。

7) 实时调整教学内容：在课堂上灵活调整教学内容，根据学生的实际学习情况，及时切换讲解重点、调整练习难度。这有助于确保学生在课堂上获得最大程度的学习效果。

8) 反馈机制：设立实时的反馈机制，可以通过在线问卷、即时测验等方式了解学生的理解程度。这有助于及时纠正学生的错误，调整教学方向。

通过综合运用这些策略，可以更好地根据学生的实际情况调整课堂教学计划，提高学生的学习效果和主动性。这样的教学模式有助于建立积极的学习氛围，培养学生全面的能力和技能。

#### 3.2. 引入实际应用背景的学习活动

鼓励学生课前查阅资料，为有实际应用背景的内容做好准备，在课堂中组织集体讨论，促使学生深入思考和互相交流，特别是针对涉及实际操作应用的内容，部分可在课堂上指导学生完成，如，微分应用中方程的近似求解，可指导学生利用所学的计算机知识编制程序在计算机上实际计算。这些内容可继续深入到课后“拓展”中。根据课堂教学过程中学生对知识点学习情况反馈有重点地布置线上作业。

1) 案例研究：在涉及实际应用背景的学习活动中，引入实际案例，让学生通过研究真实问题和情境，理解知识点在实际中的应用。这可以激发学生的主动学习和解决问题能力。

2) 课前预习指导：在课前鼓励学生查阅相关资料，为实际应用背景的内容做好准备。提供预习指导，引导学生关注重要概念和实际案例，以提高他们的学前知识水平。

3) 集体讨论与分享：在课堂中组织集体讨论，让学生分享他们在预习中获取的信息和理解。通过互相交流，促使学生深入思考，拓展对实际应用的理解。

4) 实际操作与实践：针对实际应用背景中需要实际操作的内容，可以在课堂上指导学生进行实际计算、模拟或其他实践活动。



5) 小组合作项目：组织学生成小组，让他们一起完成一个实际应用背景的小组项目。这有助于培养团队协作和解决问题的能力。

6) 课后拓展任务：将实际应用背景的学习延伸到课后拓展活动中。鼓励学生进一步深入研究和思考，提出个人见解和观点，甚至可以组织一些学术性的报告或展示。

7) 实时反馈和指导：在学生进行实际操作时，提供实时的反馈和指导。可以通过在线平台实时监控学生的进度，及时解决问题，确保学生在实践中获得有效的指导。

8) 线上作业重点布置：根据课堂教学过程中学生对知识点学习情况的反馈，有针对性地布置线上作业。强调实际应用背景的题目，帮助学生巩固和应用所学知识。

9) 学术资源分享：鼓励学生主动查找和分享相关学术资源，如期刊文章、研究报告等，以进一步加深对实际应用领域的了解。

通过引入实际应用背景的学习活动，可以使学生更好地理解和运用所学知识，同时培养他们的问题解决和创新思维能力。这种教学方式旨在让学生从理论中走向实践，提高他们的综合素养。

### 3.3. 利用技术设备提升教学效果

针对传统教学弊端，尝试将 iPad 用于实际教学中：

1) 多媒体教学资源：利用 iPad 的分屏多任务功能，可以同时展示 PPT、教学视频等多媒体资源，丰富课堂内容，激发学生的学习兴趣。

2) 实时互动和反馈：结合 iPad 的书写功能，教师可以实时进行互动，解答学生提问，并在屏幕上进行实时标注和讲解。这有助于增加课堂的活跃度和互动性。

3) 数字化板书：利用 Notability 等软件，教师可以将板书数字化保存，方便学生随时回顾和复习。这打破了传统板书易丢失或难以保存的限制，提高了学习材料的可持续性。

4) 在线讨论和合作：利用 iPad 上的在线平台，鼓励学生进行小组讨论、合作项目等活动。这有助于培养学生团队合作和沟通能力。

5) 个性化学习：利用 iPad 的个性化学习应用，教师可以根据学生的水平和兴趣推荐相应的学习资源，实现更个性化的学习体验。

6) 虚拟实验和模拟：利用 iPad 上的虚拟实验软件，进行一些实验和模拟操作，提供更生动、直观的学习体验，尤其对于一些实验难以在传统课堂中展示的情况。

7) 在线测验和评估：利用 iPad 上的在线测验工具，进行即时测验和评估，帮助教师更好地了解学生的学习状况，及时调整教学方向。

8) 实时投影与分享：利用 iPad 进行实时投影，可以在课堂上分享学生的作品、观点等，促进学生之间的交流与分享。

9) 移动学习：利用校园无线网络，鼓励学生在课堂之外进行移动学习，随时随地获取教学资源，实现学习时空的自由延伸。

通过全面利用 iPad 和相关技术设备，可以创造更丰富、互动和灵活的教学环境，提高学生的学习效果和参与度。这样的创新教学方式有助于培养学生的综合素养和技能。

### 3.4. 使用 iPad 建立测试库和实时测试库

利用 iPad 的功能建立单元测试库和实时测试库：

1) 多样化题型：在测试库中包含多样化的题型，如选择题、填空题、应用题等，以更全面地评估学生的掌握程度和能力水平。

2) 即时测试库更新: 利用 iPad 的便捷性, 教师可以随时更新测试库, 根据课程进度和学生的学习情况调整和补充测试题目, 确保测试内容与实际教学保持同步。

3) 实时测试互动: 在课堂上, 通过 iPad 进行实时测试, 可以根据学生的即时反馈进行调整教学内容。这有助于更有针对性地解决学生的问题, 提高授课效果。

4) 课外自测应用: 利用 iPad 和相关应用开发自测工具, 使学生可以随时随地进行自测。这有助于促进碎片化学习, 让学生在课外也能够自主巩固知识。

5) 分层次测试: 根据学生的不同水平, 设置不同难度的测试题目, 使测试更具个性化。这有助于挑战高水平学生, 同时给予低水平学生更充分的复习和提高的机会。

6) 实时分析和反馈: 利用 iPad 的分析工具, 教师可以实时分析学生的测试结果, 并向学生提供详细的反馈。这有助于学生了解自己的优势和不足, 更好地调整学习策略。

7) 学生自主管理: 鼓励学生通过 iPad 管理自己的测试进度和成绩, 提高他们的学习自觉性和管理能力。

8) 在线讨论与解答: 在实时测试后, 通过 iPad 进行在线讨论, 解答学生的疑惑。这有助于促进学生之间的交流和共同进步。

9) 随机抽题功能: 利用 iPad 的技术, 可以实现随机抽题的功能, 确保每次测试的题目都具有一定的差异性, 防止学生死记硬背。

通过充分利用 iPad 建立测试库和实时测试库, 可以提高教学效率、增强灵活性, 并促使学生更主动地参与学习, 实现更具创新性和互动性的教学方式。

通过这些措施, 实现线上线下教学的有机结合, 充分发挥技术设备在教学中的优势, 提升学生的学习体验和效果。

#### 4. 教学评价的设计研究

改变传统模式下的期末考试一刀切状态, 强调考核模式的动态化与多元化:

1) 学期评价体系: 建立学期评价体系, 包括预习反馈、预习测试、实时测评、课堂表现、课堂纪律、学习教案、作业、单元测试、课后拓展等多个指标。这有助于更全面地了解学生的学习过程和表现。

2) 平时成绩权重调整: 根据不同指标的重要性和反映学生学业水平的程度, 调整平时成绩的权重。确保各项指标在综合评价中能够得到适当的体现。

3) 实时反馈与指导: 强调实时反馈, 在学期内及时向学生提供他们的学习表现和进步方面的信息。这可以帮助学生及时调整学习策略, 改进学习方法。

4) 学业指导和辅导: 结合学生的平时成绩, 开展个性化的学业指导和辅导。针对学生的优势和不足, 制定有针对性的学习计划, 促进他们的全面发展。

5) 学科交叉评价: 在评价中引入学科交叉的元素, 鼓励学生将所学知识应用到其他学科领域, 提高他们的综合能力和跨学科思维。

6) 学习主体性强调: 强调学生作为学习主体的地位, 激发他们的学习动力。通过鼓励自主学习和自我评价, 培养学生对学习过程的自我管理和反思能力。

7) 项目作业和实践考核: 引入项目作业和实践考核, 使学生能够将理论知识应用到实际问题中, 培养实际解决问题的能力。

8) 学业展示和报告: 鼓励学生进行学业展示和报告, 分享他们在学习过程中的发现、研究和成果。这有助于提高学生的表达能力和分享经验的意愿。

9) 终身学习观念: 强调终身学习的观念, 鼓励学生在课程结束后继续保持学习兴趣, 持续追求知识

和技能的提升。

通过综合利用这些策略，可以实现更灵活、多元、有针对性的学业评价，促进学生全面发展和终身学习。这样的评价方式更符合现代社会对人才培养的需求，培养具有批判性思维和实际解决问题能力的学生。

## 5. 结语

在数字化教学实践研究中，我们积极借助云课堂教学成果，灵活运用移动技术促进教学互动，实现资源的高效传输与共享。这一系列举措旨在解除学习时空限制，更好地满足碎片化学习的需求。在教学实践研究过程中，我们专注于构建一套丰富、多层次、多视角且兼容性强的课程模型。该模型的设计旨在打通线上与线下教学，实现多种教学形式的交叉互补。致力于确保课程能够灵活满足不同层面学生的需求，使其在教学过程中获得更为个性化和有针对性的学习体验，培养他们更全面、灵活应对未来挑战的能力。

## 基金项目

2020 年桂林理工大学校级教改项目“基于云课堂和移动终端的《数学分析》教学实践探索(2020B21, 桂理工教(2020)4 号)”；2022 年度广西高等教育本科教学改革工程立项项目“信息与计算科学专业基础课程群课程思政改革与实践(2022JGB216)”。

## 参考文献

- [1] 杨运. 云课堂教学与线下课堂教学关系构建[D]: [硕士学位论文]. 赣州: 赣南师范大学, 2017.
- [2] 龚洪敏. 基于云计算环境的优质资源共享平台的研究[D]: [硕士学位论文]. 西安: 陕西师范大学, 2013.
- [3] 叶琪, 胡国玲. 基于云课堂的混合式数据结构课程建设[J]. 计算机教育, 2020(2): 41-44, 48.
- [4] 陈剑波, 祁顺彬. 基于云课堂线上线下混合式教学模式实践与研究[J]. 职业技术, 2020, 19(2): 64-68.
- [5] 张颖. 基于云课堂运动解剖学教学模式改革实践探索[J]. 教育实践, 2020, 42(2): 201-202.
- [6] 乔军, 吴瑞华, 熊才平. 智能易懂终端的教学应用及前景分析[J]. 现代远距离教育, 2013(2): 81-84.
- [7] 杨欢. 基于移动终端的云课堂教学互动策略研究——以重庆市 L 中学为例[D]: [硕士学位论文]. 武汉: 华中师范大学, 2017.
- [8] Sariola, J., Sampson, J.P., Vuorinen, R., *et al.* (2001) Promoting M-Learning by the Uni Wap Project within Higher Education. Florida State University. Tallahassee.
- [9] Mike, C. and Geoff, S. (2013) Meeting the Challenge: Producing M-Learning Materials for Young Adults with Numeracy and Literacy Needs. <http://www.eee.bham.ac.uk/mlearn/papers/CTAD%20paper.pdf>
- [10] 张静. 基于 WAP 移动学习平台的研究与开发[D]: [硕士学位论文]. 长沙: 湖南大学, 2009.
- [11] 华旻. 广达电脑市场竞争战略研究[D]: [硕士学位论文]. 苏州: 苏州大学, 2013.
- [12] 赵瑞军. 移动学习网站设计研究[D]: [硕士学位论文]. 保定: 河北大学, 2008.