

# 数值分析线上线下混合式教学模式探索

李聪颖

怀化学院，湖南 怀化 418000

DOI: 10.61369/VDE.2025040030

**摘要：** 本文针对怀化学院数值分析教学中存在的问题，提出引入网络优质资源，构建线上线下混合教学模式。通过在课前、课堂教学过程、课后及教学评价过程设计相应的混合教学方式，并结合具体实例，详细阐述该模式的实施过程与应用效果，旨在提高数值分析教学质量。

**关键词：** 数值分析；线上线下混合教学；教学模式改革

## Exploration on Online-Offline Hybrid Teaching Mode for Numerical Analysis

Li Congying

Huaihua University, Huaihua, Hunan 418000

**Abstract：** Aiming at the problems existing in the teaching of Numerical Analysis in Huaihua University, this paper proposes to introduce high-quality online resources and construct an online-offline mixed teaching mode. By designing corresponding mixed teaching methods in the pre-class, in-class teaching process, after-class and teaching evaluation process, and combining with specific examples, the implementation process and application effect of this mode are described in detail, so as to improve the teaching quality of Numerical Analysis.

**Keywords：** numerical analysis; online-offline mixed teaching; teaching mode reform

### 引言

数值分析又称作计算方法，作为传统工程数学的核心课程，主要研究运用计算机解决各种数学问题的数值计算方法及其理论与软件实现，是一门与计算机密切结合、实用性很强的数学课程。通过本课程的学习，使学生能够熟练掌握各种常用数值算法的构造原理和分析理论，在提高计算机操作能力的同时，培养学生的逻辑思维能力，提高学生解决实际问题的能力，对学生后续课程的学习和今后进一步从事科学研究均具有现实意义。怀化学院数应专业与信计专业均开设了数值分析课程，通过对多年课程教学进行分析，我们发现目前数值分析的教学存在以下问题。

### 一、数值分析教学现存问题分析

#### （一）教学内容多，而课时有限

我院数值分析目前所有的教材是由清华大学出版社出版的，李庆扬等人编写的《数值分析》第五版，不仅要求学生能利用计算机实现算法，还要求学生能对数据结果进行误差分析，研究算法的稳定性和收敛性。数值分析课程的理论部分，推导过程复杂，数学公式冗长，在课堂上需要花费大量的精力进行推导和演算。导致难以完成预定的教学任务；另一方面，实验部分需要学生提前掌握一门计算机编程语言，将数值算法通过实例在计算机上实现，并对数值计算进行分析。而编写程序、调试程序以及对计算结果进行数据分析，往往要耗费大量的时间，导致学生在实践课

堂上难以完成相应的任务。而我校要求这门课程的教学任务在一个学期内完成，比如，近年数计院信息与计算科学专业理论课安排40，实践课安排8课时，学生根本无法掌握好数值分析的内容。

#### （二）数值分析教学模式单一，理论知识与实际应用脱节

由于数值分析课程内容多，但课时分配较少，导致大部分教师在课堂上采取填鸭式教学方式，争取能按时完成教学任务，但教学效果难以得到保证。在有限的课时内，教师讲授完基本的数值方法的相关原理和公式后，几乎没有预留时间让学生思考提问，造成教师一人在讲台上唱独角戏，课堂气氛沉闷，学生感觉枯燥乏味，学习兴趣不高。且当前该课程的教学方式只是较多地注重计算公式的推导，收敛性、稳定性等定理的证明，实验课

#### 基金项目：

2022年湖南省教改项目《新工科背景下面向应用型地方高校的数值分析的课程教学改革研究》，立项编号：HNJG-2022-1034；

2024教育部产学研合作协同育人项目，项目编号：231104309210922。

作者简介：李聪颖（1981—），女，博士，副教授，研究方向：微分方程数值解法。

上也只是针对具体算法进行程序实现,导致很多学生虽然理论知识、公式掌握了不少,但却不知道这些公式应该用在什么地方、怎么用,缺乏创新实践能力,不利于应用型、创新型人才的培养。

### (三) 教学手段相对滞后

数值分析是一门与现代科学技术密切相关的学科,该课程中经常会出现繁琐的算法公式推导、复杂数值误差的计算以及大量的数据处理。目前课程教学手段为 PPT+ 板书形式,以教师为主导的讲授,并配合一些案例和相关知识在学科专业内的应用来辅助教学。而 PPT 课件主要是呈现与教学内容相关的图文信息,且在设计上不够形象生动、缺乏新颖性,未充分发挥多媒体教学的优势,从课程中学生的到课率、抬头率和师生互动情况可以看出学生的学习积极主动性不高,这也是目前高校普遍存在的问题,因此,寻求能够激发学生在学习热情、兴趣和积极主动性的教学方式和方法,才是高校培养人才的关键。

### (四) 成绩考核方式过于单一

数值分析课程具有非常强的实践性,尤其注重学生运用一些数值计算方法解决实际问题的能力,而我院目前采取的考核方式,理论课主要以期末考试成绩为主,实验课主要根据实验报告完成的情况为依据来评定学生对所学知识的掌握程度,对于理论课的考核过于重视期末成绩,不注重过程考核,导致学生容易产生投机心理,片面追求高分,造成考试分数高,但动手能力和运用能力差的局面,难以达到新工科对应用型和创新型人才培养的要求。

综上所述,我院数值分析课程在教学内容,教学模式,教学手段及方法,考核方式等方面都存在不同程度的问题,必须对该课程教学进行反思,提出有效的改进策略。

由于新冠肺炎疫情的影响,怀化学院的学生在 2020 年春季期间全部居家学习,笔者在该学期通过网络授课平台-腾讯课堂进行直播教学,并给学生推荐了中国大学慕课在线学习平台的相关网上课程资源,进行课前和课后的学习。从教学效果来看,在课程开课初期,学生对这种新颖的教学方式都感觉很新鲜,在教学过程中,学生可以通过教学平台给教师留言或者相互讨论,发表对知识点的理解。但后期逐渐暴露一些新问题。首先,线上教学缺乏课堂上师生之间的现场交流,教师无法根据学生现场的反应把控学情,并及时调整教学状态;其次,网上教学资源非常多,学生缺乏自主甄别、自主组合学习资料的能力,从而导致学生疲于应对、应付各种资源的学习,影响了学习的积极性。为适应实践性及创新性人才的培养需求,根据数值分析课程的特点,在充分吸收传统教学课堂和线上教学的优势,避免其劣势的基础上,通过构建以学生为中心的线上线下混合式教学模式,摒弃单一的课程考核方式,而采用多元化的课程考核方式,充分调动学生的学习积极性,提高教学质量和提升教学效果。

## 二、数值分析线上线下混合式教学模式设计

### (一) 课前线上线下混合教学

教师在网络教学平台(如超星学习通、雨课堂等)上传教学

资源,包括教学视频、电子课件、预习资料、预习测试题等。以“线性方程组的数值解法”章节为例,教师将高斯消去法、LU 分解法等算法的原理讲解视频上传至平台,每个视频时长控制在 10-15 分钟,便于学生利用碎片化时间学习。同时,发布与视频内容相关的预习测试题,帮助学生检验预习效果。

学生在课前登录网络教学平台,观看教学视频,阅读电子课件和预习资料,完成预习测试题。平台自动记录学生的学习时长、测试成绩等数据,教师可通过后台查看学生的学习情况,了解学生对知识的掌握程度和存在的问题。例如,通过分析预习测试题的答题情况,教师发现学生对高斯消去法的选主元步骤理解存在困难,从而在课堂教学中有针对性地进行讲解。学生在完成线上自主学习后,以小组为单位进行线下预习讨论。小组成员分享自己的学习心得和遇到的问题,共同探讨解决方案。

### (二) 课堂教学过程线上线下混合教学

课堂开始,教师利用网络教学平台的签到功能进行考勤,然后通过平台展示学生课前预习测试的整体情况,对普遍存在的问题进行集中讲解。例如,针对学生在高斯消去法预习测试中出现的选主元错误问题,教师再次通过动画演示选主元的过程,加深学生的理解。同时,鼓励学生通过平台的讨论区或弹幕功能提出自己在预习过程中未解决的问题,教师进行实时解答。

教师对本堂课的重点和难点知识进行线下深入讲解,采用启发式、案例式等教学方法,引导学生积极思考。例如,在讲解“数值积分”时,教师以计算不规则图形面积的实际案例引入,引导学生思考如何将实际问题转化为数值积分问题,然后逐步推导数值积分公式。在讲解过程中,教师通过提问、小组讨论等方式与学生互动,激发学生的学习兴趣 and 主动性。例如,提出“不同数值积分方法在计算相同问题时,误差大小有何差异?”的问题,让学生分组讨论并汇报结果。

### (三) 课后线上线下混合教学

教师在网络教学平台上布置课后作业,作业形式包括理论题、编程题和实际应用案例分析题。以“插值与拟合”章节为例,布置一道编程题,要求学生利用 MATLAB 实现拉格朗日插值和牛顿插值,并比较两种插值方法的计算效率;同时布置一道实际应用案例分析题,让学生利用插值方法解决一个实际的工程数据处理问题。学生在规定时间内完成作业并通过平台提交,平台自动记录提交时间。

教师对学生提交的作业进行线下批改,详细标注学生作业中的错误和不足之处,并给出相应的评分和评语。对于作业中存在的普遍问题的知识点,教师在下次课堂上进行集中讲解;对于个别学生存在的问题,教师通过线下一对一辅导的方式帮助学生解决。例如,对于在编程作业中出现逻辑错误较多的学生,教师与学生面对面交流,帮助其梳理编程思路,纠正错误。

教师在网络教学平台上推荐相关的拓展学习资源,如学术论文、在线课程、数值计算软件高级应用教程等,鼓励学生进行自主拓展学习。同时,建立线上学习交流社区,学生可以在社区中分享自己的学习心得、提出问题、解答同学的疑问,形成良好的学习氛围。例如,学生在学习了数值分析的基本算法后,通过阅

读教师推荐的学术论文，了解到这些算法在人工智能领域的应用，并在交流社区中与其他同学分享自己的学习体会。

#### （四）教学评价过程线上线下混合教学

构建包含线上学习表现（20%）、课堂表现（20%）、课后作业（20%）、实践项目（20%）和期末考试（20%）的多元化评价指标体系。线上学习表现根据学生观看教学视频时长、完成预习测试和线上作业的情况进行评价；课堂表现包括学生的参与度、回答问题情况和小组讨论表现等；课后作业评价学生对知识的掌握程度和应用能力；实践项目考查学生运用所学知识解决实际问题的能力；期末考试则检验学生对课程整体知识的掌握情况。

### 三、数值分析线上线下混合式教学模式实施效果

通过在怀化学院信息与计算科学专业的数值分析课程中实施线上线下混合式教学模式，取得了显著的教学效果。学生的学习积极性和主动性明显提高，线上学习参与度大幅提升，课堂互动

更加活跃；学生对知识的理解和应用能力得到增强，在实践项目和期末考试中的表现均优于传统教学模式下的学生；多元化的教学评价方式使学生更加注重学习过程，全面发展自身能力。同时，教师通过教学改革，不断提升自己的教学水平和信息技术应用能力，实现了教学相长。

### 四、结论

数值分析线上线下混合式教学模式是解决当前地方高校数值分析教学困境的有效途径。通过合理设计课前、课堂教学过程、课后及教学评价过程的线上线下混合教学方式，并结合具体实例进行实施，能够充分发挥线上教学和线下教学的优势，提高教学质量，培养学生的综合能力。在今后的教学中，应不断总结经验，进一步优化混合式教学模式，以适应教育教学发展的需求，为培养高素质应用型人才奠定坚实基础。

### 参考文献

- [1] 刘计良. 线上线下混合式教学在“水工结构数值分析”课程中的应用研究 [J]. 科技资讯, 2022, 20(22): 169-172.
- [2] 贾丽萍, 李慧芳. 线上线下相融合的教学模式研究与实践 [J]. 计算机时代, 2021, 000(010): 90-92, 95.
- [3] 李俊玲, 冯男, 许建强. 应用型本科“数值分析”线上线下混合式教学设计 [J]. 科技风, 2024(2): 139-141.
- [4] 麦红, 钟育彬. Mooc背景下《数值计算方法》混合式教学模式的设计与实践 [J]. 电脑知识与技术: 学术版, 2020(4): 3. DOI: CNKI: SUN: DNZS. 0. 2020-04-036.
- [5] 凯曲. 基于线上线下混合式教学模式的数值分析教学方法与研究 [J]. 教育研究, 2020, 3(3). DOI: 10.32629/er.v3i3.2525.
- [6] 陈丽娟, 李明珠, 马鸿洋. 数值分析“四项融合”教学改革研究与实践 [J]. 高教学刊, 2023, 9(24): 133-136. DOI: 10.19980/j.CN23-1593/G4.2023.24.033.
- [7] 张少波, 马艳玲, 杨显玉. 线上线下混合式一流课程的探索与实践——以数值计算方法课程为例 [J]. 创新创业理论与实践, 2023(11): 43-46.
- [8] 马维元, 汤玉荣. “互联网+”时代数值分析混合式教学模式存在的问题与对策分析 [J]. 湖北开放职业学院学报, 2022, 35(09): 139-141.
- [9] 于蓉蓉, 郝晓峰, 陈德, 等. 兴趣驱动模式下的《数值分析》课程教学改革研究 [J]. 社会科学前沿, 2024, 13(5): 248-252. DOI: 10.12677/ass.2024.135388.
- [10] 谭志军, 江颖, 吴静文, 等. 基于半翻转课堂的混合教学模式数值分析课程的建设 [J]. 高教学刊, 2021, 7(34): 71-75.