

# 《模糊数学及其应用》在线教学中的实践与反思

李芳<sup>1</sup>, 康慧芳<sup>2</sup>

<sup>1</sup>上海海事大学文理学院, 上海

<sup>2</sup>上海海事大学马克思主义学院, 上海

收稿日期: 2022年7月15日; 录用日期: 2022年8月8日; 发布日期: 2022年8月16日

---

## 摘要

本着以学生为中心的教学理念, 结合上海海事大学《模糊数学及其应用》在线教学实况, 本文从教学资源、实际需求等方面对此课程的在线教学方法进行探索。这些探索可推广至一般高校数学类课程, 并解决已有教学方法中遇到的问题。

## 关键词

在线教学, 教学方法, 数学类课程

---

# Practice and Thoughts in Online Teaching of Fuzzy Mathematics and Its Application

Fang Li<sup>1</sup>, Huifang Kang<sup>2</sup>

<sup>1</sup>College of Arts and Sciences, Shanghai Maritime University, Shanghai

<sup>2</sup>Institute of Marxism, Shanghai Maritime University, Shanghai

Received: Jul. 15<sup>th</sup>, 2022; accepted: Aug. 8<sup>th</sup>, 2022; published: Aug. 16<sup>th</sup>, 2022

---

## Abstract

Based on the student-centered teaching concept and combined with the online teaching practice of Fuzzy Mathematics and Its Application in Shanghai Maritime University, this paper explores the teaching methods of this course from the aspects of teaching resources and actual needs. These explorations can be extended to general college mathematics courses and solve the problems encountered in the existing teaching methods.

## Keywords

Online Teaching, Teaching Methods, Mathematic Courses

Copyright © 2022 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

近年来,随着教学需求的变化和现代网络技术的迅猛发展,在线教学成为一种流行的教学方式[1]。该教学方式突破了传统教学时间和空间的限制,具有随时随地想学就学的优点。同时,也满足了疫情期间“停课不停教、停课不停学”的教学要求。然而,在线教学的建设还不够成熟,关于如何建立线上课堂设计、教学方法、教学资源等都是需要迫切解决的问题。

《模糊数学及其应用》作为一门涉及理论、计算、应用的综合型数学学科,既具有抽象的属性,又有贴近生活的特点[2]。它适用于数学与应用数学、信息与计算科学、信息管理与信息系统、管理科学、计算机科学与技术、自动化等多个理工科专业。通过学习模糊数学的基本思想和方法,可以逐步培养学生抽象概括问题的能力、数学直观能力、逻辑推理能力、空间想象能力、数学运算能力、以及实际应用能力。并且,该学科在工业现代化、农业现代化、国防现代化等建设中具有重要应用。因此,结合学生和社会发展需求,在《模糊数学及其应用》线上教学中完整传授学科知识的同时,充分展现其应用背景和价值是一项重要工作。

此外,网络在促使社会快速进步的同时,还致使一些无用的、有害的信息充斥在日常生活中。为帮助青少年树立健康的生活态度,习近平总书记提倡推进“课程思政”改革。课程思政是指以构建全员、全程、全课程育人格局的形式,将各类课程与思想政治理论课程同向同行,形成协同效应,把“立德树人”作为教育的根本任务,它是全社会重视和加强高校大学生思想道德建设的重要体现[3]。所以,将课程思政融入在线教学对学生教育和国家建设都具有重要意义。

根据上述分析,本文将对《模糊数学及其应用》课程的在线教学相关工作进行一系列实践和反思。需要说明的是,这些实践可推广至一般高校数学类课程。

## 2. 《模糊数学及其应用》课程在线教学的实践与反思

疫情期间,在线教学成为学生接受教育的主要途径。此途径给予教师教学方式多元化的选择、给予学生随时随地学习的便利。然而,由于在线教学的迅猛发展,它也暴露出多个问题。关于这些问题,我们进行了以下三方面的实践和反思。

### 2.1. 在线教学实践中教学方法的改进

传统数学教学方法是多样的,包括自主探究学习法、小组讨论学习法、发现式学习法等,这些方法的使用也是灵活多变的[4]。如何在线上教学中对这些方法进行实践是值得每一位教师思考的问题。根据目前的教学体验,大学数学类课程线上教学具有授课规模大、时间长、学习自主性低等问题,面对这些问题,我们在《模糊数学及其应用》课程的在线教学中进行了以下改变。

本着以学生为中心的教学思想,并适应规模大的教学特点,我们将对学生进行分组,实行小组合作

教学[5]。此教学模式以组织学习小组为重要的教学手段,通过指导小组成员展开合作,形成“组内成员合作,组内成员竞争”的学习模式,发挥群体的积极功能,提高个体的学习主动性和能力,进而实现大规模教学。这种教学模式以学生为主体,促使学生分组协作,培养学生与学生、学生与教师交流的能力,逐渐形成以小组为单位与教师互动的模式。教学实践中,小组讨论和合作有利于培养学生集体主义思想,小组与教师的交流有利于对大规模学生进行管理,最终增强教学效果和学生管理制度。

大学数学内容繁多、逻辑性强、教学时间长,这给在线教学带来一些困难。为解决这些困难,我们采用模块教学方法。此教学方法首先需对教学内容进行模块分解,这里的分解是基于知识点背景、内容、及其应用进行的。然后,利用文本编辑软件和视频编辑软件对每个模块内容分别进行文字介绍、视频讲解。通过实践验证,模块教学方法有利于学生明确各个模块的知识点内容,以及它们之间的逻辑关系。

此外,学习自主性低是在线教学需要解决的另一个问题。针对此问题,我们采用翻转课堂的教学方法[6]。翻转课堂是指调整课堂内外的时间,将学习的主动权从教师转移到学生。为激发学生的学习积极性,并完成教学目标,我们将教学内容分配给各个小组,小组成员在课下讨论、学习后,进行在线教学。在翻转课堂的教学中,教师充当补充、指导、监督的角色,对学生的学习积极性起到推动作用,教师也能从中得到意想不到的收获。

面对高校数学类课程在线教学遇到的问题,本文进行一系列教学方法的探索。其中,小组合作教学方法可以解决教学规模大,不易管理的问题;模块教学方法可以解决内容冗长,教学时间长的的问题;而翻转课堂教学方法可以激发学生的学习积极性,以解决学习自主性低的问题。对于上述教学方法的作用已在2021~2022年第二学期上海海事大学《模糊数学及其应用》在线教学中进行验证:这些教学方法有利于改善数学类课程的在线教学效果。

## 2.2. 在线教学实践中多元化教学资源的选择

数学类课程具有抽象、严谨、繁多的特点,以至于传统教学方式不可避免地给学生带来紧张枯燥的感受。由于数学源自于生活,也服务于生活,所以,在线教学时,如何结合生动有趣的网络视频、案例以改善教学氛围具有重要意义。为此,我们开展了以下三部分工作:

首先,将教学内容与网络视频相结合。随网络平台的迅速发展,多种课程资源层出不穷。其中,以慕课视频、多媒体课件、课程知识点视频为常见形式。结合这些资源,混合式教学,即将多媒体资源和板书教学相结合的方式成为学生喜爱的教学方式之一。这里,以《模糊数学及其应用》的部分教学为例。在介绍模糊控制时,我们会结合网络视频“点光源跟踪器模糊控制效果”

([http://v.youku.com/v\\_show/id\\_XNDA5NjM0MTQ0.html](http://v.youku.com/v_show/id_XNDA5NjM0MTQ0.html)),对模糊控制模型的建立进行讲解,并引申至其实际应用;在讲授模糊逻辑时,我们会借助网络视频“赵峰:首席技师的‘模糊逻辑’齐鲁先锋 121025”([http://v.youku.com/v\\_show/id\\_XNDY3MDc1ODI4.html](http://v.youku.com/v_show/id_XNDY3MDc1ODI4.html)),对模糊逻辑的相关理论和发展进行系统介绍;在讲解模式识别时,我们会选择网络视频“朱丽花微课——模式识别”

([http://v.youku.com/v\\_show/id\\_XMTQ5NTQ1MTQxMg==.html](http://v.youku.com/v_show/id_XMTQ5NTQ1MTQxMg==.html)),对模式识别的概念、思想、应用进行辅助说明。上述结合网络视频的教学方法,有利于学生在轻松愉悦的氛围中,接收重要的教学内容。

其次,将教学内容与网络案例相结合。生活中的许多网络案例既包含教学知识点,又反映了数学的实际应用。所以,结合教学内容和生活案例的教学方法有助于学生理解课程知识点,并调动学习积极性。接下来,我们以倒立摆模型的讲解为例。倒立摆是控制领域中用来检验某种控制理论或方法的典型方案,其常见延申有杂技表演——顶杆(如图1所示,图片来源<https://www.baidu.com/>)。在顶杆表演中,一个演员在肩膀(或头)上顶着一根碗口粗的长竹杆,另一个演员在竹杆上面表演各种惊险的杂技动作,此时下面的演员不停地来回移动身体,以保持竹杆的平衡。倒立摆与上面的情境相似,它为控制理论或方法的典

型案例。教学过程中,我们将带领学生观赏顶杆表演,对演员动作、协调作用、以及效果进行分析,引入控制模型,并对其进行学习。通过实例赏析,能够带领学生了解大学生活、基础知识、以及专业技能要求。



Figure 1. Ejector performance  
图 1. 自顶杆表演

最后,以学生为中心的教学思想。以学生为中心的教学是指在教学中将学生作为教学环节的中心和主要参与者[7]。本文将根据课程内容和学生实际水平,以教师为主导、学生为主体、讲练结合,并采用启发式教学方法,与学生共同探究问题、分析问题,解决问题。

在这些多元化的教学方法中,“以学生为中心”的教学理念体现在教学过程中的很多方面,大到教学方式的采用,小到教学案例和教学视频的选择。总之,我们的目标为激发学生主动思考问题,并解决问题的能力。

### 2.3. 在线教学实践中教学内容与实际需求的结合

现代数学在信息处理、人工智能、工程科技、管理决策等众多领域具有重要应用价值,其中尤以模糊集、粗糙集等不确定数学理论的广泛应用为重要特征。《模糊数学及其应用》课程主要讲述模糊数学、粗糙集理论的基础知识,并以多个应用专题详细介绍它们的实际应用,包括模糊综合评价、模糊聚类分析、工业控制、机器人智能控制、模糊决策,以及粗糙集在知识约简、决策支持、故障诊断、数据挖掘等中的应用。

在《模糊数学及其应用》的课程导论介绍中,涉及内容包括不确定性与模糊性、模糊集与模糊数学概说、模糊逻辑与模糊推理入门(模糊洗衣机、机器人避障、倒立摆控制等)、模糊数学历史回顾。教学过程中,我们结合社会发展需求,在带领学生探索一门新的课程,打开专业学习的新篇章的同时,培养学生政治认同、国家意识、文化自信和公民人格,让学生能够认识和理解国家的发展历程和国情等,逐渐积淀成主人翁责任感、自豪感和归属感,有效引导学生树立正确的人生观、世界观和价值观。并在对模糊数学的应用形式和应用领域的研究中,告诉学生数学源于生活,且应用于生活,培养学生自主探索和终身学习的意识。

除此之外,在模糊集及其运算、分解定理与表现定理、模糊关系与扩张原理等定理的教学中,注重讲解定理内容及其之间的关系。通过对模糊数学几个重要定理之间关系的研究,带领学生了解个人与集体的关系,培养学生团体荣誉感、责任感、以及团队合作意识。

在线教学实践中,我们还会结合学生的需求,引导学生适应大学生活,掌握正确的学习方法,熟悉

专业的培养要求和课程体系,了解国内外对模糊数学创新知识和专业技能的需求,从而激发学生对专业学习的兴趣,并带领学生进行职业生涯规划;其次,通过介绍模糊数学的起源和发展历程,并结合中国和世界发展现状带领学生探索模糊数学的未来发展需求,理解模糊数学的环境、社会可持续发展现状;最后,带领学生了解学校教学管理的规范、制度和行业的职业道德,培养学生具备守时、遵纪、诚信的职业意识和素养等。

这里,我们还研究了课程思政改革要求下《模糊数学及其应用》课程的在线教学,推进数学教学过程中的“课程思政”建设,积极把思政教育贯穿融入教育教学和人才培养的全过程[8]。我们将从需求出发,设计符合学生需求和社会发展需求的教学内容,培养具有社会主义核心价值观、以及高水平专业知识技能的人才。总而言之,我们的教学注重对数学知识的引导、价值观的引领、以及爱国主义教育,提高学生的学习能力、创新能力、应用意识。

### 3. 结语

为深入探索《模糊数学及其应用》课程的在线教学方法,本文从以下三方面展开研究,这些研究既解决了在线教学过程中遇到的实际问题,又实现了基础科学知识 with 思政教育的融合。并且,它们可推广至其他数学类课程。

1) 从学生的实际学习情况出发,采用小组合作教学、模块教学、翻转课堂教学等教学方法,以每位学生为中心,培养学生自主学习和利用数学知识解决实际问题的能力,促使学生认识到数学源于生活并服务于生活;

2) 从课程内容的应用背景出发,将教学内容与网络视频、网络案例结合,利用网络工具表达数学知识,促使学生更加深刻地领悟数学的应用之美,同时也激发学生的学习积极性;

3) 从学生需求和社会需求出发,进行多媒体课件、课程知识点视频和板书教学相结合的混合式教学,认真做好每堂教学课程的在线教学设计与实施,把“课程思政”工作贯穿教育教学全过程。

本文选择《模糊数学及其应用》课程在线教学为例,对上述研究内容进行实践和验证。通过这些教学方法,我们在完成教学目标的同时,也提高了学生对教学内容的接受程度。需要强调的是,教学过程中,我们始终坚持“以学生为中心”的教学思想,不断加强对“课程思政”这一创新理念的认识,不断完善自己专业知识、看待问题以及思考问题的方法,帮助学生较系统地认知行业、专业在强国建设中的地位,培育大学生的工程素养,调动爱国主义情怀,增强民族自豪感,激发学生学习的积极性,落实立德树人的根本任务。

### 基金项目

2021年上海高校青年教师培养资助计划——《课程思政改革要求下数学课程的在线教学设计》。

### 参考文献

- [1] 魏美芹, 吴孝钿. 新冠疫情背景下高校在线教学的实践与思考[J]. 创新教育研究, 2020, 8(5): 683-687. <https://doi.org/10.12677/CES.2020.85111>
- [2] 张小红. 模糊数学与 Rough 集理论[M]. 北京: 清华大学出版社, 2013.
- [3] 秦厚荣, 徐海蓉. 大学数学课程思政的“触点”和教学体系建设[J]. 中国大学教学, 2019(9): 61-64.
- [4] 严峻. 线上直播教学方法探究——以大学数学为例[J]. 理科爱好者(教育教学), 2020(4): 18+20.
- [5] 陈朝东, 陈丽, 郭萌. 大学数学小班教学实施的现实困境——从班级规模到教学理念和方式的转变[J]. 数学教育学报, 2020, 29(4): 73-78.
- [6] 黄阳, 刘见阳, 印培培, 等. “翻转课堂”教学模式设计的几点思考[J]. 现代教育技术, 2014, 24(12): 100-106.

- 
- [7] 贾彦娜, 王福胜. “以学生为中心”的教学理念在数学建模课程中的应用研究[J]. 创新教育研究, 2022, 10(3): 409-415. <https://doi.org/10.12677/CES.2022.103069>
- [8] 王绵森, 武忠祥, 李继成. 以培养创新型人才为目标大力推进大学数学教学方法改革[J]. 大学数学, 2010, 26(A01): 1-6.