

# Exploration and Practice of Higher Mathematics Curriculum Reform under the Background of Digitalization

Quande Jiang

Department of Mathematics of Public Education, Guangdong Industry Polytechnic, Guangzhou, Guangdong, 510300, China

## Abstract

This paper will introduce the reform and practice of digital teaching mode of higher mathematics. With the support of digital technology, digital teaching means are adopted to integrate the teaching content of higher mathematics courses and reconstruct the realistic education model. Through the student data collected on the digital teaching platform, teachers can analyze and adjust teaching strategies and change the focus of knowledge points and the treatment of difficult points. Adjust the teaching method so that students can carry out interactive learning in class, generate data through learning records, online tests and classroom operations, etc. We use data analysis and machine learning technology to understand the learning situation and characteristics of students, so as to realize intelligent push, and at the same time, we can also carry out independent learning in the future learning.

## Keywords

digital higher mathematics curriculum; educational reform; teaching resources; teaching methods; learning environment

## 数字化背景下高等数学课程改革探索与实践

姜全德

广东轻工职业技术学院公共课教学部数学教研室, 中国·广东广州 510300

## 摘要

论文介绍了高等数学数字化教学模式的改革和实践情况, 采用了数字化教学手段, 以数字化技术为支撑, 整合高等数学课程教学内容, 重构现实教育模型, 通过数字化教学平台采集的学生数据, 教师对教学策略进行分析和调整, 改变知识点的重点和难点处理方式, 调整教学方法使学生可以在课堂上进行互动式学习, 通过学习记录、在线测试和课堂操作等方式产生数据, 我们通过数据分析和机器学习技术来了解学生的学习情况和特征, 以实现智能化推送, 同时也可以在今后的学习中进行自主学习。

## 关键词

数字化高等数学课程; 教育改革; 教学资源; 教学方式; 学习环境

## 1 引言

近年来, 由于互联网、人工智能、云计算、物联网、大数据 5G 数字技术等现代信息技术的高速发展, 还有前几年新冠疫情带来的对教育的前所未有的冲击, 推动了传统教

育的转型升级, 催生出一系列新模式、新形态。“数字化教育”是现代信息技术互联化、智慧化在教育领域的落地应用, 是教育体系信息化发展的必然产物。

高等数学作为各大高等院校的理、工、经、管、农、医等很多专业课程的基础, 承担着培养高素质人才的数学能力的重要作用。同时, 在全球数字化蓬勃发展的驱动下, 世界各国都在积极打造智能化、感知化、泛在化的教育。数字化高职院校课程教学改革, 更需要在高等数学这样的严密性和抽象性的基础理论课程实施<sup>[1]</sup>。

**【课题项目】**广东轻工职业技术学院项目(项目编号: HX2022-318; HX2023-005); 中国职业技术教育学会第五届理事会 2022 年度科研规划项目(项目编号: ZJ2022B90); 广东教育学会课题(项目编号: 2022gh018); 中国成人教育协会“十四五”成人继续教育科研规划重点课题(2021 年)“区域协同服务全民终身学习的实践研究”(项目编号 2021-295ZA-47)。

**【作者简介】**姜全德(1980-), 女, 中国黑龙江泰来人, 博士, 讲师, 从事泛函微分方程和动力系统研究。

## 2 以数字化技术为支撑, 整合高等数学课程教学内容, 重构现实教育模型

高等数学课程数字化教育的应用主要通过课程参与主体完成, 这些主体包括我们高等学校教师、学生、教学管理者等等, 我们在进行教学活动、学习实践、教学管理等过程中会充分应用互联网和现代信息化教育技术。在这些教学过

程中,我们学校将“学习通”作为高等数学课程学习内容资源和课堂数据信息的主要来源,并将我们在教学活动、学习实践、教学管理过程中产生的数据和资源保存到“学习通”平台上<sup>[2]</sup>,打造完整的闭环系统,促进高等数学数字化教育改革的良性发展。我们的数字化高等数学课程教育模式与传统教育模式有很大区别,具体如下。

### 2.1 跨界融合

数字化的高等数学课程是网络与高等数学教育的融合,包括网上教学、网上管理、网上考核等跨界融合途径。以互联网教学为例,在讲到高等数学的多重积分的旋转体面积和体积时,教师就切换到互联网观看工厂里的各种旋转体模具,借助人工智能开展远程教学,学生和企业一线员工实时互动,使学生获得更多真实体验和更多乐趣,大大提高学生学习高等数学的积极性<sup>[3]</sup>。

### 2.2 虚实结合、沉浸式学习

网络世界是研发和灵感的聚集地,通过各种网络平台和虚拟空间,为学生呈现虚拟环境,使学生沉浸式学习。以虚拟环境为例,在讲到利用导数研究经济问题时,让学生在虚拟环境中理解函数  $f(x)$  在点  $x$  处的弹性  $\frac{Ey}{Ex}$ :

$$\frac{Ey}{Ex} = \frac{x}{y} f'(x)$$

我采用虚实结合的教学方式,使学生沉浸式学习高等数学,更深刻地理解在现实世界中怎样应用高等数学知识,从而学生学习高等数学更有热情<sup>[4]</sup>。

### 2.3 移动教学、更具生态性

随着移动手机和电子移动设备的普及,给数字化教育带来诸多便利,使得人人、时时、处处可学成为可能,打破了传统教育的时空壁垒,真正实现使得全民终身学习成为可能<sup>[5]</sup>。数字化互联网教学在提高效率、降低成本方面的显著优势,利用移动电子设备终端,学生能够充分发挥自身的创造力、能动性,学生的学习也呈现出更加多元化、可持续性、创新性教育生态性。以移动教学为例,我们教研室教师在“学习通”的“章节”和“资料”里上传了高等数学各个章节的微课、PPT、教案、随堂测试和需要的课程素材,学生可以在手机终端随时随地观看教学视频、预习课程、复习课程和完成随堂测试,即使学生在乘车排队时都可以学习。

### 2.4 个性化学习

传统的高等数学课堂是大规模教学、班级授课、封闭式校园,而数字化教学是个性化学习、数字公民培养、互联网环境。个性化学习,或者说差异化学习是与大规模集体学习对立的办学理念,真正做到以学生为中心,以学习者的差异化学习需求为基础,满足学生个体学习偏好。比如,我在“学习通”上传的教学微课,学生可以自主安排时间,可以反复观看视频,可以发弹幕实现学生与学生之间的互动,学

生可以根据自己的学习情况调整教学视频速度,可以暂停、慢速、倍速等,实现个性化学习,实现更加精准和高效的教学和学习效果,这种模式受到广大学生欢迎<sup>[6]</sup>。

### 2.5 教学资源数字化

我们教师将教学资源数字化,使用多样化的数字化工具为学生提供丰富的学习资源,包括教学视频、教学课件、课本电子书、各类网上教学平台等,为学生提供全方位的学习资源。

### 2.6 翻转课堂

翻转课堂能够有效利用课堂时间进行互动和实践,提高学生的学习质量,激发学生的思考和创造力。翻转课堂的实施需要借助数字化技术,以便学生能够在自己的时间里预习和回顾教学内容,并且通过网络交流,深入挖掘课堂内容<sup>[7]</sup>。

## 3 从传统教室走向智慧课堂

使得现代学生获得智慧化的学习环境,是当今数字化教育落地的初衷。智慧课堂包括线下课堂和虚拟课堂及课内课外的一系列促进学生个性化学习与发展,提高学生各项能力与综合素质的学习场所、平台和环境。智慧课堂云平台能够实现数据存储、分析和反馈服务,教师可以根据课堂实时状况进行各种教学数据的动态分析,及时调整自己的教学内容、教学方式方法等<sup>[8]</sup>。

### 3.1 立体化交互、不受时空限制

数字化高等数学课程提供多种学习资源和工具,包括视频、图片、声音、互动式学习工具等,以便学生可以根据自己的需求和兴趣进行自主选择和学;实现个性化教学,根据学生的学习状态和学习进度调整教学内容和难易度,提供及时的反馈和提示<sup>[9]</sup>。我们借助现代信息技术物联网、移动智能终端等技术和设备,学生与教师、教师与教师、学生与学生都能在线讨论进行无缝沟通,实现社交学习和协作学习的模式,增加学生学习的动力和积极性。可以将不同时空下的场景与计算机技术结合,实现异时空场景共存。

### 3.2 实时评价与反馈

数字化高等数学课程中,我们把考勤签到、课堂互动、小组学习、学案、考试、测试、学生作业等各类教学数据都存储到云平台,这样能够还原教学全过程,可以对学生学习高等数学课程的学习行为、学习效果和教师的教学方式方法以及学期末的考核评估提供数据支持<sup>[10]</sup>。

数字化高等数学课程实时评价与反馈,我们考虑以下几个方面:

①采用多种评价工具。教师可以根据每个知识点和阶段的学习目标和要求,提供多种样式的评语工具,例如问答题、选择题、填空题、作图题等。

②视频剪辑和录播功能。在数字化高等数学课程中,

教师也可以结合视频录播技术,记录下课堂主要内容,学生在自主学习时可以观看视频,并通过提供摘要的方式来强化记忆,同时可以发弹幕互动。

③数据统计分析工具。随着数字化技术的发展,数据统计分析工具可以进一步提高教师对课堂效果的判断和分析能力。例如,可以采用在线测验和课堂操作来收集学生的数据,借助数据分析工具来实现课堂效果的分析。

④反馈机制的设计。教师应该建立一套完善的反馈机制,包括在相应的时间内回复学生的提问、给予详细的解答、查看学生提交的作业等<sup>[10]</sup>。

### 3.3 教学诊断、教学决策数字化

智慧课堂对海量的实时教学数据和教学过程数据进行深入分析,寻找教学内容、教学方式等与学生学习行为、效果之间的联系与规律,辅助教学决策,提高教学质量。

数字化教学可以为教学决策提供更多的参考依据。通过数字化教学平台采集的学生数据,教师可以对教学策略进行分析和调整,例如改变知识点的重点和难点处理方式,调整教学方法等。此外,数字化教学还可以为教学决策提供实时反馈,如依照学生的学习需要和反馈,及时更新教学材料和课件,使得教学过程更加动态和应变能力更强。

### 3.4 实现智能化推送方面

我们根据学生的学习行为和学习模型,为学生推荐相应的教学资源 and 工具。学生可以通过学习记录、在线测试和课堂操作等方式产生数据,我们通过数据分析和机器学习技术来了解学生的学习情况和特征,以实现智能化推送。

在设立交互式学习环境方面,我们采用多种工具和平台,例如在线讨论、互动学习环境和个性化辅导等。学生可以在这种环境下与教师和其他学生交流,分享经验和观点,增强学习效果。

数字化教学的应用案例包括在线教学平台、数学软件和虚拟实验室等多种形式。这些数字化手段都具有快捷、高效、直观和可操作性强等优点,可以很好地为教学诊断和教学决策提供支持,并且可以使教学更加灵活和个性化。

①智能化推送资源:可以结合学生的学习效果评估及其个性化学习需求,进行学习资源的定制推送,提高学生的学习兴趣。

②教学内容的分类和标签化。教师应该根据不同的知识点和目标,将教学资源进行分类和标签化。这样可以实现快速检索和推送资源。

## 4 借助数字化密切高等数学课程与产业发展的联系

①数学建模软件是数字化技术在高等数学教学和研究中最重要的应用之一。数学建模软件可以帮助学生进行图像化、具体化描述,让抽象的数学概念更加形象化,并且可以更容易地进行模拟实验和数据分析。我们学校数学建模实验课,主要介绍 Python 和 Matlab 数学软件。

②大数据已经成为了当今产业发展的关键词之一。数字化技术的应用使得数据的获取和处理变得更加容易和快捷,数学模型和数据模拟也变得更加准确。大数据可以帮助企业优化产业链,提高工作效率和管理水平,推动产业的升级和转型。

## 5 结语

高等数学数字化教学模式是一种新型教学模式,学生的体验感和学习热情都得到了相应提高,是一种值得推广的新型教学模式。

### 参考文献

- [1] 王建虎,童名文,王芸,等.全球数字化学习:挑战、趋向及思考——《2020数字化学习现状》报告的解析[J].远程教育杂志,2020,38(5):52-60.
- [2] 梅鲁海.基于建构主义的移动互联网在线数字课程构建和泛在学习空间研究[J].中国职业技术教育,2020(11):72-76.
- [3] 臧艳美.数字化课程资源共享发展现状及整合路径[J].教学与管理,2020(33):78-81.
- [4] 李公文,林雪涛.教育学理论对数字化课程开发实践的启示[J].实验技术与管理,2016,33(2):147-150.
- [5] 李岩,解月光.关于高校数字化课程资源应用问题的思考与对策[J].中国电化教育,2008(8):65-68.
- [6] 王卉.争议颇多的数字化课程:现状与未来[J].四川师范大学学报(社会科学版),2020,47(1):102-107.
- [7] 欧陵斌,潘彦.“互联网+”智慧职教云平台上数字化课程的建设与应用——以生物化学检验课程为例[J].教育现代化,2018,5(41):310-311.
- [8] 胡访.数字化课程建设探索与实践[J].工业和信息化教育,2017(10):86-90.
- [9] 杨新桥,苑嘉航.数字化课程在教学中应用的思考[J].科技风,2021(9):42-43.
- [10] 刘宇.面向创新思维培养的高校数字化课程设计研究[D].哈尔滨:东北师范大学,2017.