

# 信息技术与高等数学教学融合优化研究

何光

重庆工商大学数学与统计学院, 重庆

收稿日期: 2022年6月8日; 录用日期: 2022年7月5日; 发布日期: 2022年7月12日

## 摘要

高等数学教学中融合优化信息技术辅助教学, 能够满足多样化的学习需求, 提高教学效率。本文基于以学生为本、融合改进、系统构建的融合优化原则, 从教学内容、教学方式和师生关系等方面, 推进信息技术与高等数学教学的深度融合, 说明信息技术在混合式教学、优化学习方式、教学资源的利用与研发上的优势。结合高等数学的具体教学内容, 举例分析高等数学教学中, 融合信息技术的使用方式的具体路径, 以及教师使用信息技术提高教学效率的注意事项。

## 关键词

信息技术, 高等数学, 优化路径

# Study of Optimization on Integration of Information Technology and Higher Mathematics Teaching

Guang He

School of Mathematics and Statistics, Chongqing Technology and Business University, Chongqing

Received: Jun. 8<sup>th</sup>, 2022; accepted: Jul. 5<sup>th</sup>, 2022; published: Jul. 12<sup>th</sup>, 2022

## Abstract

The integration and optimization of information technology assisted instruction in higher mathematics teaching can meet diverse learning needs and improve teaching efficiency. Based on the principle of student-oriented, integration improvement and system construction, this paper promotes the deep integration of information technology and higher mathematics teaching from the aspects of teaching content, teaching methods and teacher-student relationship, and explains the advantages of information technology in hybrid teaching, optimization of learning methods, utili-

zation and research and development of teaching resources. Combined with the specific teaching content of higher mathematics, this paper analyzes the specific path of integrating the use of information technology in higher mathematics teaching, as well as the precautions for teachers to use information technology to improve teaching efficiency.

## Keywords

Information Technology, Higher Mathematics, Optimal Route

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

计算机仿真、多媒体、虚拟现实和远程教育等与教育相关的信息技术不断地影响着传统教育方式的改变和优化。信息化技术运用于教育领域，通过信息技术载体的多样性，在开辟畅通的知识传播通道，克服学习的时空障碍，增强学习的自主性等方面发挥了重要作用，顺利实现了学习者和教授者之间的便捷互动和沟通，丰富了学生的学习环境，提高了学习效率和整体教育水平。在《教育信息化十年发展规划(2011~2020年)》《教育信息化“十三五”规划》《教育信息化2.0行动计划》等文件的指导下，各级各类学校不断探索和深化信息化技术和课程教学之间的关系，以优化信息技术和学科教学的融合方法，进而不断接近预期效果。

高等数学教学中，多媒体技术、互联网技术等主要信息技术在改变教学手段和丰富教学方法方面发挥了重要作用。网络平台的互动交流，增强了学生的参与度和参与积极性，提高了信息交换效率[1]；采用手机、平板等终端设备，提高了学生学习的自由性和灵活度[2]；信息技术融合课堂教学、学习过程、学习体验、师生互动交流等环节，实行线上线下结合的方式[3]；信息技术能够强化不同学科之间的关联性，让学科之间的联系更清晰地呈现在学生面前，进而推动应用数学的教学改革与创新，将抽象的数学知识具体化[4]；信息化技术在师生互动、学生学习以及延长教学链条，加强学科之间的联系等方面都发挥了重要的作用。此外，对于高等数学来说，信息化技术的仿真模拟与虚拟现实等技术在数学教学中仍具有不可替代的作用。本文在现有信息技术和数学教学之间的融合基础上，结合信息化技术中的仿真模拟和虚拟现实技术，基于高等数学中微积分等教学内容，系统地探讨信息技术和高等数学教学的融合优化模式。

## 2. 信息技术和高等数学教学的融合优化原则

信息技术与数学教学之间，信息技术主要是发挥教学内容载体和教学知识仿真模拟的作用，达到优化教学方式和还原知识的产生过程的主要目的，增强数学教学的逻辑性和可理解性，在两者融合优化的过程中，需要符合以下三个原则。

以生为本原则。学生是所有教学活动的中心，传统的教学中，教师作为课堂的主体，决定着教学内容和教学方式，不重视学生在参与教学活动的主观能动性及主管需求，教师的教学思路和安排，决定着学生的学习进程和路径。在信息化时代的数学教学中，需要接借助信息技术手段，将数学教学中教师的教转移到学生的学，以学生学习的效果最为衡量教学效果的重要手段，从学生的角度出发，激发学生学

习的兴趣和学习的主观能动性。

融合改进原则。传统信息技术辅助数学教学中，教师主要是通过多媒体呈现教学知识，将教师黑板上的书写和推理展现到多媒体屏幕上，主要发挥知识呈现的功能。在信息技术和数学教学的融合过程中，不仅需要信息技术作为知识呈现的载体，更重要的是通过对信息技术的开发，将信息技术功能从载体的角度转变成知识的获得及知识构建，立足产生新知识和理解新知识的角度，形成具有数学特色的学习课堂，源于数学教学内容，又不拘泥于数学教学的本身；通过信息技术不断融合改进教学内容，将规定的教学内容变成学生参与的体验式内容、展现过程的动态教学内容，不断优化融合力度。

系统构建原则。信息技术和数学教学需要共同融入高等数学教学的系统之中，不可单一推进。需以高等数学教学的育人目标和社会需求作为出发点，兼顾社会发展、学生需要、教学内容本身，共同构成数学教学的系统，构建符合人类认知规律、和谐师生关系以及提高教学资源利用效率的数学教学模式。教学系统的构建中，通过信息技术将社会发展的需要和教学内容进行整合，形成合理的教学内容知识体，进而通过和谐的师生关系，激发学生对知识本身的内在需求，提高教学资源的利用效率。

### 3. 信息技术和高等数学教学融合优化的内容

从教学系统来看，数学教学也离不开教学活动中教师、学生、教学内容等三个基本要素，通过合适的教学方法、借助信息技术相关媒体，实现教师对知识和技能的传授，学生对知识和技能的获得、学习过程的体验及学习能力的获得等目的。信息技术和数学教学的融合优化主要体现在教师、学生、教学内容三个基本要素的相互作用和影响方式上。具体包括以下融合优化内容。

#### 3.1. 借助信息技术，丰富教学内容

课堂教学中，教学时间有限，教学内容主要还是依靠单一的指定教材，通常在数学教学中，教师会根据实际情况向学生推荐几本参考书，纸质的参考书或系统的电子参考书。在选取具有针对性的内容时比较困难，不能很好地对接课堂教学的内容，特别是对于一些动态变化的教学内容，不能给予直观的感受；此外在学习结果的及时反馈，固定的教材教参也具有明显的缺陷。因此，丰富教学内容方面，需要借助信息技术从以下三个方面着手，一是，可以通过专题学科专题网站、资源库、案例库等，帮助学生随选随用；二是，建立学习互动平台，链接相关知识铺垫，发挥学生的双重身份，既是学生——学习新知，也是老师——查阅资料自己指导，解决疑难问题；三是，对于重难点的知识，教师通过软件制作，再用模拟再现的方式转变为既能辅助教师“教”，又能促进学生自主地“学”的工具，成为学生的认知工具、协作交流工具、情感体验与内化的工具。

#### 3.2. 利用信息技术，丰富教学形式

数学的常用教学方式中，主要采用教师板书和多媒体课件相结合的形式，充分利用课堂的时间，尽可能把知识传授给学生，受到时间的限制，大多数教师会习惯采用讲授为主这种高效快捷的教学形式；即使教师采用组织者和引导者的身份指导学生参与教学之中，也不能保证学生的参与度，回避了数学是一门需要学生理解和参与练习较多，以及需要教师尽可能顾及到所有学生的现实需要，导致教学效果受到影响。利用信息技术，将实现实体课堂和虚拟课堂同时搬进教室的情形，教师可以在讲台上进行讲授，也可在虚拟课堂中进行分层教学，对不同水平的学生提供对应的教学指导。学生之间的讨论、教师和部分学生的讨论、针对学生呈现不同的教学内容都能变成现实，同一学习实体空间，采用了不同的教学形式。实现教学形式由单一的“传递-接受”，变成“好奇-探索-交流-形成-内化”的教学形式，丰富了教学双方知识讲解和学习的方式。

### 3.3. 引入信息技术，构造新型的师生关系

在传统的教学中，教师通常是教学的主宰者和知识的灌输者，学生被动接受，尽管在教育系统中，反复强调教师应转变为课堂教学的组织者、指导者，学生建构意义的帮助者、促进者，学生良好情操的培育者。但是在实际的操作中，传统的教学互动模式导致师生关系仍然变化不大，学生主要还是知识输送的对象和外部刺激的被动接受者，在师生交流、主动学习和信息加工以及知识的主动建构和内化等方面仍然显得不足。将信息技术引入教学之中，将现实的课堂搬到虚拟的课堂之中，改变学生在现实课堂中的约束，借助中间平台，学生易于展现自己的真实一面，真正做到了师生的平等对话，建立良好的新型师生关系。

## 4. 信息技术和高等数学教学融合优化的路径

### 4.1. 信息技术和高等数学教学融合优化途径选择依据

路径的选择需要结合信息技术的特点和优势，根据高等数学教学的特点进行选择，信息技术在教学中具有以下三个方面的优势。

一是融入信息技术体现混合式学习的优势。所谓的混合式学习一般是指线上开放学习和线下课堂面授学习相结合的混合方式。数学教学中，课堂的面授主要是对规定的教学内容进行处理，由于学生知识接受理解能力存在差异，导致学生学习效果存在较大的差异，相对困难的学生出现线下学习追赶路线模糊。借助信息技术，实行线上的开放学习能够有效弥补课堂学习的不足，学生在线上开放课堂中容易根据自己的学习情况获得自己需要的知识。

二是信息技术带来的教室内外灵活学习方式，符合人类的认知规律。信息技术辅助手段赋予了学生更多的自由，对于数学的基础知识和预备知识，可以放在课堂之外，学生能够结合自己的需要，采用自己喜欢的学习方式对传授为主的进行了解和接受型学习，形成浅层认知，随着知识的深入，在课堂上，学生可以有更多的时间与同学老师交流，这样由浅入深的方式，有利于学生认知的发展。此外，信息技术还可以实现教学内容的分割性，将相关的教学内容或知识点自由选择呈现以及随时对比变成可能，改变长时间教学带来的枯燥和注意力的转移。

三是信息技术能够提高教学资源的利用与研发。在传统的教学和多媒体教学过程中，大多以知识的呈现为主，采用多种媒体来刺激学生的感官，帮助学生对知识的理解。信息技术带来的仿真和模拟，可以对数学中的一些抽象的数学原理和数学现象进行仿真模拟，将看不见的知识或者是短时间不能完成的试验，通过模拟和仿真，帮助学生在较短的时间里，能够直观地感受知识产生的过程，加深学习印象，缩短知识的理解和内化的历程，形成符合自身认知的知识技能网络体系，进而方便对知识进行理解。

### 4.2. 信息技术和高等数学教学融合优化路径——以“导数”教学为例

信息技术和高等数学融合优化的过程中，需要结合教学内容，采用合适的方法引入信息技术，有效达到预期目的。

信息技术带来线上线下的课堂融合，将课前预习、课堂讲授和课后复习的贯穿一体。在课前线上预习中，主要是针对已学知识或基础知识的回顾或查漏补缺，便于对接教师的课堂讲授；课堂线上线下结合，学习新知识；课后线上复习，巩固所学内容或者进行延伸学习。例如，在《微积分》课程中关于导数的这个知识点，教师在线下课堂会考虑大多数听课学生的数学基础和接受能力，从教学大纲要求的层面上侧重于导数概念的提炼、导数的计算和一些简单的导数应用，而在导数定义的深入理解、导数知识在经济管理领域内的更多交叉融合、乃至涉及导数的某些学术前沿的探索只能泛泛而谈，甚至会省略。

那么,针对不同学习能力和学习需求的同学,就无法仅仅在线下的课堂上满足学习新知的探求欲以及成就感。于是,通过更多的线上途径,结合网络技术,将导数教学的案例拓展、基本知识点的巩固、导数概念的原理推导以及经济管理学科方向中与导数息息相关的一些应用场景均可以逐一进行展示。同时,针对导数知识的不同版块,可以通过文字、声音、视频甚至直播等多种方式进行,建立相应的兴趣群和讨论群,让更多学生从旁观者逐步转化为参与者、乃至与主导者,真正激发求知的兴趣,营造出良好的学习氛围,达到学有所感、学有所悟、学有所得的效果。

信息技术辅助下的灵活学习方式,理顺学习的先后顺序,满足学生个体的学习认知规律。受到学生已有知识体系的影响,不同学生在知识的掌握速度和认知程度上存在差异,在信息技术辅助下,教师可以提供多样的学习渠道和不同难度的递进式解题方法,进而适应学生的认知规律,帮助学生对教学内容的理解。同样针对导数这个知识点,在学习这个新知之前,需要对极限概念及性质的相关内容比较熟悉,这样在进入导数定义的诠释和导数计算的方法讲解中才能起到事半功倍的效果。而在实际教学过程中,出现诸如学生跟不上老师的节奏、感觉听起来一知半解、课堂听懂课后不会做题等这些现象,很大程度上与课前知识的衔接和准备情况有关。于是,在学习导数这个新识之前,一方面可以通过电子题库、网上答疑、线上小组备课等形式,对极限相关知识的薄弱环节进行回顾和加强,能够有效避免上课时思路断线的情形;另一方面,则可以鼓励学生多渠道了解和查询导数相关的信息,包括相关科学家的故事、导数的思想根源、导数的应用场景等,在收集整理资料的过程中能够培养学生不断熟悉运用信息技术的能力,也可以增长见识、拓宽视野,逐步养成学生探索式、主动式的学习习惯。经过课前充分准备后,学生在课堂上就会带着疑问来听课,不断印证自身所想与老师所讲之间的差异,逐渐调整自我的学习方向和学习心态,真正做到有目的地学。

充分利用信息技术网络连接、软件运用等,对于同一教学内容,可以采用多种方式呈现教学资源信息,还可以通过相关软件展示教学知识的内在联系。导数知识点的传统课堂上,通过课件加板书的教学方式已经给学生带来了一种疲劳感,如果能够引入更多元化的授课形式,将有效提升教师的教学质量和学生的学习效果。比如,在导数的一些经济管理应用场景的讲解中,可以通过图文混排,增加层次感;也可以运用视频剪辑技术,凸显应用的真实性。那么,在这部分内容的讲解过程中采用一定的信息技术手段,既吸引了学生对知识点本身的关注度,又将一些图文采选、视频整合的效果直观地展现出来,进而触发学生对相关技术的好奇心,无形中对这些信息技术的运用起到了很好的推广作用。另外,在导数概念的理解上,针对切线斜率这个例子,可以借助数学软件将这个函数图像绘制出来,甚至可以把割线逼近切线的过程通过动态效果进行展现。于是,在课堂上学生可以非常直接地观察整个过程的形成,有助于对导数概念的理解和数学表示的凝练,同时还可以激发学生去探索、去尝试,让同学们感受到这种软件技术的神奇和强大,通过自己的亲手操作,体验学习的乐趣。

## 5. 结束语

信息技术融入高等数学教学,和融入其他学科教学一样,作为一种重要的教学手段和教学内容呈现的方式,在将抽象的数学知识具体的展示过程中,能够将知识的运用进行仿真模拟,帮助学生理解知识的形成过程,是枯燥数学知识学习中的有力助手。

在信息化技术和高等数学教学的融合优化过程中,教师首先需要端正对信息技术的认识,跳出信息技术等同于多媒体展示教学的框架,充分认识到信息技术在信息收集、信息处理以及仿真模拟中的重要作用,特别是信息处理、仿真模拟和高等数学之间的联系紧密,需要大力开发。其次,教师需要充分分析教学内容和学生的实际情况,有针对性地学习和研究信息技术,力争挖掘信息技术和数学知识之间的结合点,将晦涩难懂的数学知识,用信息技术进行动态模拟和演示,利用信息技术分解知识的每一个知

识点, 力争做到, 数学教学不枯燥, 学生知道其中的逻辑关系。再次, 借助信息技术建立畅通的师生交流平台, 教师采用一对多的方式, 弥补面对面交流效率偏低的不足。总之, 信息技术和高等数学教学的融合优化, 需要教师在实践中不断探索, 才有利形成相对稳定的融合优化模式, 提高教学效率。

## 基金项目

重庆市科委项目(cstc2016jcyjA0564), 重庆市教委项目(KJQN202100815, 18SKJD034, KJ1500631)。

## 参考文献

- [1] 沈俊. 新媒体环境下的高校数学教学模式创新探究[J]. 教育教学论坛, 2020, 21(5): 168-169.
- [2] 覃基笙. 教育信息化背景下高校智慧教学模式实施策略研究[J]. 齐鲁师范学院学报, 2021, 36(6): 29-34.
- [3] 吴长伟, 陈静. 基于慕课的应用型本科混合教学模式研究[J]. 现代教育科学, 2015, 32(3): 57-59.
- [4] 司维. 高校应用数学教学改革与学生应用数学意识的培养分析[J]. 黑龙江科学, 2021, 12(19): 122-123.