



JETE

Journal of Economics and Technology in Education

JETE, Vol. 1, No. 1, 2026, pp.1-9.

Print ISSN 3105-2711; Online ISSN: 3105-272X

Journal homepage: <https://www.jetejournal.com>

DOI: <https://doi.org/10.64058/jete260101ephmt>



四“新”理念引导下的高等数学教学改革探索与实践

芮义鹤 (Rui Yihe), 彭丽辉 (Peng Lihui)

摘要: 高等数学是我国普通高等本科院校至关重要的核心基础课程, 其教学成效直接关系学生后续专业课程学习与综合能力培养。在四“新”建设与新时代高等教育改革背景下, 深化高等数学课堂教学改革具有迫切的现实必要性。当前高等数学教学仍面临学生数学基础薄弱、学习兴趣不足、教学形式单一、考核方式单一、课程内容与专业结合不够紧密等突出问题, 难以适应创新型人才培养要求。本文基于四“新”理念, 结合教学实践探索改革路径: 以专业为导向重构教学内容, 兼顾数学基础与专业应用; 融合线上线下混合教学, 提升教学灵活性与互动性; 建立多元考核机制, 同步考查书本知识与实践应用能力; 挖掘课程思政资源, 推动数学与文学、美学深度共鸣, 实现立德树人。改革实践有效提升了教学质量与学生学习获得感, 可为同类课程改革提供参考。

关键词: 高等数学; 课堂教学; 教学改革

作者简介: 芮义鹤 (通讯作者), 浙江工商大学统计与数学学院副教授。研究方向: 计算数学。电邮: ruiyihe@163.com。彭丽辉, 浙江工商大学统计与数学学院教授。研究方向: 算法优化。电邮: lihuiPeng@zjgsu.edu.cn。

Title: Exploration and Practice of Higher Mathematics Teaching Reform under the Guidance of the Four New Disciplines

Abstract: Higher Mathematics is a crucial foundational course in colleges and universities in China, and its teaching effectiveness directly affects students' follow-up professional learning and comprehensive ability development. Under the background of the "Four New Disciplines" and the reform of higher education in the new era, it is urgent and necessary to deepen the teaching reform of Higher Mathematics. At present, there are still prominent problems in Higher Mathematics teaching, such as weak students' mathematical foundation, insufficient learning interest, single teaching mode, rigid assessment methods, and inadequate integration of curriculum content with different majors, which are difficult to meet the requirements of innovative talent training. Guided by the "Four New Disciplines", this paper explores the reform paths based on teaching practice: first, reconstruct textbook content with professional orientation, balancing mathematical foundation and professional application; second, integrate online and offline mixed teaching to improve flexibility and interaction; third, establish a diversified assessment mechanism to evaluate both book knowledge and practical application ability; fourth, dig ideological and political resources to promote the integration of mathematics, literature and aesthetics, so as to realize the goal of morality education. The reform practice has effectively improved teaching quality and students' learning sense of gain, which can provide a reference for the reform of similar courses.

Keywords: Higher Mathematics; Classroom Teaching; Teaching Reform

Author Biographies: **Rui Yihe** (Corresponding Author), Associate Professor, School of Statistics and Mathematics, Zhejiang Gongshang University, Research interests: computational mathematics, E-mail: ruiyihe@163.com. **Peng Lihui**, Professor, School of Statistics and Mathematics, Zhejiang Gongshang University, Research interests: algorithm optimization, E-mail: lihuipeng@zjgsu.edu.cn.

引言

高等数学作为我国普通高等本科院校的核心基础课程，是培养学生数学素养、科学思维与实践应用能力的关键载体，其教学质量直接影响学生后续专业课程学习成效，更关系到创新型人才培养目标的实现。在高等教育四“新”（新工科、新医科、新农科、新文科）建设深入推进、教育教学改革不断深化的新时代背景下，传统高等数学教学模式已难以适配人才培

养的新需求，深化课堂教学改革成为当前高等数学教育领域的迫切任务。

当前，我国高等数学教学仍面临诸多突出困境：学生数学基础参差不齐、学习主动性与兴趣不足，教学形式多以“灌输式”为主、缺乏互动性与针对性，课程内容与各专业需求结合不够紧密，考核方式僵化单一、侧重知识记忆而忽视实践能力，这些问题严重制约了教学质量的提升，也难以满足四“新”建设对复合型、创新型人才的培养要求。

基于传统大学数学课堂教学中存在一些弊端，近年来，许多学者积极探索大学数学课堂教学的改革。张庆月以“互联网+”为背景，探讨了“互联网+”背景下高等数学教学改革探索，提出了高等数学教学存在着学生自主学习意识低迷、教法单一、忽视学生数学思维培养的问题（张庆月，2023）。

周慧波等认为大多数高校开设的高等数学课程内容主要体现数学自身学科的理论性、严谨性和逻辑性，教材内容几乎相同，没有基于不同专业的发展需求进行内容设置，无法让学生感受到高等数学的知识对于专业学习的重要性（周慧波，2024）。赵爽等从学生就业问题入手，也认为应该紧密结合当代大学生就业创业需求，优化高等数学教学结构（赵爽，2023）。杨鹏提出，传统的“填鸭式”的教学模式已经不符合当前高等教育改革的要求，高等数学的课堂教学改革势在必行（杨鹏，2023）。张永华对混合式教学模式在高等数学中的应用进行了深入的研究，提出了教学体系重构的思路（张永华，2023）。本·奥尔林（Ben Orlin）和《微积分的力量》一书的作者史蒂夫·斯托加茨（Steven Strogatz）都强调学习兴趣才是学生学好数学的动力，课堂教学关键的任务是提高学生学习兴趣。

众所周知，当今社会科学技术突飞猛进，知识更新迭代频繁迅速。人工智能的普及，极大地改变了人类的生活质量和生活方式。这些都要求人们拥有强大的自学能力，对自己所学的知识进行更新迭代从而更好地适应时代和社会的发展需求。这些对课堂教学方式也提出了种种挑战。必须在课堂教学中革新教学方法，以提高学生的学习兴趣和自学能力，使学生从被动依靠为主的学习方法，改变为以主动思考为主。纯数学只有以实践为目的，走出一条应用的道路，才能发挥数学作为方法的各种功能。

基于此，本文以四“新”理念为指导，结合浙江工商大学高等数学教学实践，系统探索高等数学教学改革的路径与方法。本文首先阐述高等数学教学改革的必要性，剖析当前教学中存在的主要问题；明确改革的方向与切入点；随后从教学内容重构、教学方式创新、考核机制优化、课程思政融入四个维度，详细阐述改革的具体实践路径；最后总结改革成效，为同类高校高等数学课程改革提供可复制、可推广的参考与借鉴。希冀通过本次改革探索与实践，打破传统教学桎梏，破解高等数学教学痛点难点，推动高等数学教学提质增效、内涵发展，切实发挥其作为基础课程的支撑引领作用，助力学生提升数学应用能力、创新思维与综合素养，最终实现“数学育人”的立德树人目标，为四“新”建设背景下高等教育人才培养事业的高质量发展注入新动能，为培养适应新时代要求的复合型、创新型人才奠定坚实的数学基础。

一、高等数学课堂教学改革的必要性

(一) 高等数学课堂教学的重要性

高等数学是大学数学系列中的一门基础课程，是我国普通高等本科院校的必修课程。无论是理工科还是财经类院校，都是非常重要的基础课。高等数学对于学生的数学素养和科学思维能力的培养非常重要。

现代社会对人的数学素养要求越来越高，“高新技术的本质就是数学技术”这一观点已经被越来越多的人所接受。课堂教学是大学教育最基础的部分，更是学生积累知识和培养能力最重要的舞台。大学数学课程一般都是在大学低年级开设，尤其是学习高等数学的时期，学生正处于大一阶段。初进大学的学生，学习热情高，新鲜感强，但由于纯数学舍弃了具体的现实内容，周旋于抽象的概念和推理之中，相对地脱离了实践，使得教学效果往往不尽如人意。说起微积分，很多人立即联想到棘手的计算。事实上，微积分的本质在于方法，在于思考（史蒂夫·斯托加茨，2021）。所以，尽管学生有着高涨的热情，但是由于课堂讲授的方式、方法单调，学生因学习方法不得要领而苦恼，结果学习效率低，考试成绩不佳，很快丧失了学习的兴趣和信心。上述种种情况进一步说明，课堂教学在大学数学的教育中占有举足轻重的地位。

(二) 大学数学课堂教学中存在的问题

数学是很多学生非常畏惧甚至非常讨厌的课程，不少学生是“数学过敏症”患者。因此，大学里数学课相对来说也是学生挂科率比较高的课程，学生谈数学色变。究其原因我们认为有以下几点：

1. 学生基础薄弱，教学效果不佳

其一，学生基础知识掌握不牢固。高中阶段，数学教学大多采用题海战术、练习出成绩的应试教学模式。学生在教师的指挥棒下，终日埋头题海，无暇思考，思维僵硬，更没有养成主动思考问题的习惯（张庆月，2023）。进入大学，学生依然用惯性的思维、固定的模式来学习高等数学，不免耗时伤神，事倍功半，学习效果差。

其二，大学里功课繁多，各门功课都需要付出大量的精力，课外社团等活动也要花费大量的时间，学生投入在数学这门功课上的时间和精力远远不够。

再者，大学数学课本里的概念、定理等等比较抽象，难以理解，而上课的强度大、时间紧、任务重。以上这些因素都导致学生对大学数学有很重的畏难情绪，教学效果不佳。

2. 教学形式单一，学生缺乏兴趣

教师教法单一、死板、单调。“灌输式”“填鸭式”教学仍然是高等数学课堂经常采用的模式。课堂上，勤奋的学生忙着紧跟教师的教学步骤，忙着记笔记，被动学习知识，无暇思

考，毫无学习乐趣而言。懒惰的学生，抱着期末“临时抱佛脚”甚至“破罐子破摔”的态度，对高等数学的学习，更会彻底丧失兴趣。

二、四“新”理念引导高等数学课堂教学改革探索与实践

（一）用“新”的理念处理教材，基础与专业兼顾

目前，几乎所有高校均开设“高等数学”课程，而绝大多数高等数学课程的内容主要体现数学学科的理论性、严谨性和逻辑性，教材内容千篇一律，没有基于不同专业的发展需求进行课程内容设置。学生根本无法真正感受到高等数学知识对于后续专业学习的重要性。教师在教授的过程中，常常面临学生的灵魂拷问“学数学有什么用？”。没有专业背景的解释更是显得苍白无力，无法让学生满意，必然无法解除学生的疑惑。学生也无法真正体会到数学的重要性与强大作用。因此学生在学习的过程中极易对数学课程产生厌倦情绪，学习动力严重不足，从而影响教学效果。为满足人才发展的需求，高等数学教学设计应以专业导向为着力点，在讲授高等数学课程内容的同时，链接相关专业课程知识，增加学生对本专业后续知识的了解，明确高等数学的重要性和基石作用，从而重视高等数学课程的学习。

如讲解高等数学中的极值问题，针对金融、会计专业的学生，我们设计求最大利润、最小成本的经济相关例题；针对旅游专业，我们设计求最佳线路的例题；针对食品专业学生，设计最佳配方的例题。又如讲解概率论中的独立性问题，针对信电专业学生，设计电路相关的例题；针对经管类学生，引入传统京剧“失街亭”故事，从概率的角度解释成语“智者千虑，必有一失”。真正做到从“千篇一例”到“千篇千例”的转变，激发学生的学习兴趣 and 热情，从而达到良好的教学效果。再如在讲授定积分定义的时候，针对学生无法理解定积分的“分割、近似、求和、求极限”四个步骤，我们引入身边的实际问题：让学生讨论怎样测量学校曲边湖泊——“墨湖”的面积。这种先展示生活中的常见问题，再顺理成章地解释它背后的数学原理，最后归纳出严谨的数学定理，引学生入胜。在课堂教学中从实际中找例子，形成实践—理论—再实践的良性循环过程，既丰富了教学内容又极大地激发了学生的学习兴趣 and 热情，切实做到基础知识与专业知识兼顾。让学生真正喜欢上数学，热爱数学，认为“数学是有趣的而且重要的”，使课堂教学达到事半功倍的效果，从而达到良好的教学效果。

（二）用“新”的方式讲授内容，线下与线上并用

自古以来，课堂教学的主要方式就是面授，一直是“先生讲，学生听”。这种教学方式有着显著的优点：通过教师的肢体动作、表情和语言与学生进行真情实感的交流，对学生情感和世界观、人生观、价值观产生影响。不仅传授知识，同时对于人生观、世界观尚处在形成阶段的学生来说是至关重要的。自古以来就不乏师生深情厚谊的美谈。当然，这种传统的面授形式的缺点也是明显的，在知识更新迭代迅速，信息爆炸的现代显得有点局促。

随着现代科技的飞速发展，线上教学方式犹如雨后春笋，也很快为大众所接受和采纳。线上教学方式的优点很多，比如快速、不受时空限制、可重复性等，可以在方寸之间实现课程资源共享，能够迅速地实时地学习先进的科技知识和世界文化。但是单纯地线上教学，缺乏情感互动，缺乏温度。长期的一个人在封闭的室内面对一台冰冷的机器学习，也是非常容易引发学生心理问题的。所以传统的面授和线上教学都有各自的优缺点。如果只坚持面授或只选择线上教学，显然已经无法满足现在的教学形势。

为了适应社会发展对人才培养的迫切需求，将线上教学与线下教学方式有机融合，两种教学方式进行优势互补，能更有效地促进教学。数学，尤其是高等数学，数学的思想方法是数学的精髓。著名数学教育家傅种孙先生主张数学教学要体现“方法为经，知识为纬”，实在是至理名言。线下面授，主要讲授数学思想、数学方法。而一些背景和前沿知识通过 MOOC 平台与视频渠道让学生学习了解，充分利用 AI 助课，AI 助教。学生的习题答疑解惑，作业批改采取线上 AI 助学、AI 助评。利用“AI 四助”一方面大大地提高教学效率和成果，另一方面也可以让学生更好地学习、了解、应用前沿的科技成果，提高学生适应社会快速更新的能力。

（三）用“新”的机制评价学生，书本与应用同察

传统的高等数学的考核方式往往都是期末一张考卷，“一场考试定终生”。这容易导致很多学生不注重平时知识的积累，往往是临近期末“临时抱佛脚”——突击刷题备考，其目的只是“六十分万岁”，没有丝毫学习过程的乐趣，更遑论应用数学知识了。因此，设计多元化的考评机制势在必行。

高等数学不同于其他科目，当然要有一定量的课后练习来巩固课堂所学的知识。每节练习课上均应布置相应的习题，帮助学生加深对概念的理解，提高他们的计算能力。然而大学数学的精髓不在于知识本身，而在于数学知识中所蕴含的数学思想和解决问题的方法。所以也应布置一些有实际应用背景的问题，要求学生思考甚至建立数学模型来解决。这对拓展学生思维、充分训练学生解决问题的能力非常有帮助。因此，除了期末考试、平时作业以外，还应考察学生的应用能力。比如，在学习了定积分概念以后，给设计专业学生布置思考题：做一件上衣所需布料的确切数字。学生需要将上衣分成前片，后片，两只袖子，这四个部分在数学上都是曲边梯形，然后利用定积分求出这四个曲边梯形的面积。

再比如，讲解三重积分的时候，给食品专业学生布置这样的一道思考题：蛋筒冰激凌的圆锥中心角为多大的时候，所装的冰激凌最多？这里需要用到空间解析几何、三重积分、函数的最大值三个部分的知识，同时还要考虑蛋筒的实际形状比如这个中心角不可能是 90° 。学生在解决这种问题时候，比做一个普通的积分计算题要有意思得多。解决这样的问题极大地提高了学生的数学建模的能力和解决实际问题的能力。解决这种问题往往还需要多人合作，

这也加强了学生之间的相互交流。学生一方面看到数学是强有力的工具，同时还是一门跟生活息息相关的功课，而且还是非常有趣的科目，进一步激发学生的学习兴趣。

（四）用“新”的桥梁融入思政，数学与文学共鸣

高校教师是立德树人的“主力军”，课堂教学是立德树人的“主战场”。高等数学教师应从多方面对高等数学的思想政治教育因素进行充分挖掘，发挥高等数学课程的育人功能。以数学家的品格与成就激发学生的学习兴趣，坚定拼搏的信念；结合我国数学发展史，增强民族自信心，激发民族责任感；将优美的诗词融入数学教学，实现数学与文学、美学、艺术的共鸣。

一方面，博大精深的中华优秀传统文化是我们在世界文化激荡中站稳脚跟的根基。中华文化源远流长，积淀着中华民族最深层的精神追求，代表着中华民族独特的精神标识，为中华民族生生不息、发展壮大提供了丰厚滋养。习近平总书记在多个场合谈到中国传统文化，表达了自己对传统文化、传统思想价值体系的认同与尊崇。

另一方面，高等数学课程内容严谨有余、活泼不足，让学生整堂课紧绷思考，不利于学习效果。同时，数学教师也应关注学生人文素养，将优美诗词融入数学教学，开展“美育教育”，弘扬中华优秀传统文化，实现夯实基础、加强能力、提高素养、铸炼思想的层层递进立德树人目标。

比如：在讲解零点定理时，笔者设置“诵读经典”环节，引领学生诵读《诗经·蒹葭》。“蒹葭苍苍，白露为霜，所谓伊人，在水一方，溯洄从之，道阻且长，溯流从之，宛在水中央”。问他们为什么见不到伊人呢？因为他不懂零点定理。伊人在水一方，你沿着河的一边走怎么能见到呢？又如在讲解指数函数的导数时，引入于谦诗句“千锤万凿出深山，烈火焚烧若等闲”和毛泽东主席诗句“不管风吹浪打，胜似闲庭信步”。再如，计算不定积分的过程中，第二次选择的必须与第一次的相同，坚持下去，一定能解决问题。此时引入“靡不有初，鲜克有终，初心如磐石，笃行而致远”和“黄沙百战穿金甲，不破楼兰终不还”。

“partial derivative”——偏导数，这里的“partial”应该是“部分的”含义，而不是“偏向的、偏爱的”意思。“部分导数”就很不符合汉语翻译的“信、达、雅”，而“偏导数”就更为大众接受和习惯。多元函数求偏导数，是一部分一部分去求导，这与中国传统文化中“事有先后，物有本末”理念不谋而合。在这个时候融入“事分轻重缓急，择其重者先为之，其不重者后为之”就顺理成章了。这种融入，一方面帮助学生理解“偏导数”概念，一方面培养学生学习、生活中处理复杂问题的能力：化整为零，各个击破。类似这种“润物细无声”的融入课程思政，既能生动讲解课程内容，帮助学生理解；同时也能向同学们传达不畏艰难的意志品质，领略欣赏优美的中华诗词，弘扬中华优秀传统文化，培养学生的文化自信与家国情怀，使知识传授与价值引领同频共振、协同育人。

三、结语

高等数学课程是一门非常重要的课程，它不仅仅是为了培养学生的数学素养，更是为了培养学生的综合素质。高等数学的课堂教学方法的创新不仅有助于学生更好地理解和应用数学知识，还能帮助学生树立正确的世界观、人生观、价值观，培养学生的社会责任感和创新意识。在新时代教育强国战略背景下，高等数学教学更需以学生为中心，以“立德树人”为根本，将知识传授、能力培养与价值引领深度融合，助力学生成长为兼具数学素养、创新能力与家国情怀的高素质人才。

本文以四“新”理念为根本指引，结合浙江工商大学高等数学教学实践，针对当前高等数学教学中存在的学生基础薄弱、教学形式单一、课程与专业脱节、考核机制僵化等突出问题，从教材内容、教学方式、考核机制、课程思政四个维度，系统探索并实践了高等数学教学改革的具体路径。

当然，高等数学教学改革是一项长期的、系统性的工程，不可能一蹴而就。随着四“新”建设的持续深入、人工智能等新技术的不断发展以及人才培养需求的不断升级，高等数学教学改革仍需持续深化、不断完善。未来，我们将继续以四“新”理念为引领，结合不同专业的发展需求和学生的成长特点，进一步优化教学内容、创新教学方法、完善考核体系、深化课程思政融合，持续探索更具针对性和实效性的教学改革路径，不断提升高等数学教学的内涵与质量，让高等数学真正成为支撑学生专业发展、助力学生成长成才的重要基石。

基金项目：本文系浙江省高等教育“十四五”第二批本科教学改革项目“基于数学应用能力培养的高等数学教学改革研究”（项目编号：JGBA2024191）；浙江工商大学课程思政示范课程“微积分”（项目编号：1020XJ6224124）的研究成果。

Conflicts of Interest: The authors declare no conflict of interest.

ORCID

Rui Yihe ^{ID} <https://orcid.org/0009-0009-3689-6527>

Peng Lihui ^{ID} <https://orcid.org/0000-0001-7931-1490>

References

本·奥林 (2022): 《疯狂微积分》，唐燕池译。天津科学技术出版社。

[Ben Orlin (2022). *Math with Bad Drawings: Calculus*, translated by Tang Yanchi. Tianjin Science and Technology Press.]

史蒂夫·斯托加茨 (2021):《微积分的力量》,任烨译。中信出版集团。

[Steven Strogatz (2021). *Infinite Powers: How Calculus Reveals the Secrets of the Universe*, translated by Ren Ye. CITIC Press Group.]

同济大学数学系 (2007):《高等数学》。高等教育出版社。

[Tongji University Mathematics Department (2007). *Advanced Mathematics*. Higher Education Press.]

杨鹏 (2023):“基于‘数智技术+’智慧学习平台的高等数学课堂教学改革研究与实践”,《科技风》(12): 136-138。

[Yang Peng (2023). “Research and Practice on the Reform of Higher Mathematics Classroom Teaching Based on the ‘Digital Intelligence Technology +’ Smart Learning Platform.” *Tech Style* (12): 136-138. DOI: <https://doi.org/10.19392/j.cnki.1671-7341.202334046>]

张庆月 (2023):“‘互联网+’背景下高等数学教学改革探索”,《高教学刊》(34): 120-128。

[Zhang Qingyue (2023). “Exploration of Teaching Reform of Higher Mathematics under the Background of ‘Internet+’.” *Journal of Higher Education* (34): 120-128. DOI: <https://doi.org/10.19980/j.CN23-1593/G4.2023.34.028>]

赵爽、张小勇 (2023):“创新创业背景下高等数学教育教学改革实践研究”,《科教导刊》(34): 127-129。

[Zhao Shuang, Zhang Xiaoyong (2023). “Research on the Practice of Higher Mathematics Education and Teaching Reform under the Background of Innovation and Entrepreneurship.” *The Guide of Science & Education* (34): 127-129. DOI: <https://doi.org/10.16400/j.cnki.kjdk.2023.34.041>]

张永华 (2023):“基于混合式教学模式的高等数学教学改革研究”,《陕西教育(高教)》(573): 49-51。

[Zhang Yonghua (2023). “Research on the Teaching Reform of Higher Mathematics Based on the Blended Teaching Model.” *Shaanxi Education (Higher Education)* (573): 49-51. DOI: <https://doi.org/10.16773/j.cnki.1002-2058.2023.03.031>]

周慧波、陆诗荣、王智 (2024):“数字化背景下高等数学教学改革的探索与实践”,《科教导刊》(05): 106-108。

[Zhou Huibo, Lu Shirong, Wang Zhi (2024). “Exploration and Practice of Teaching Reform in Higher Mathematics under the Digital Background.” *The Guide of Science & Education* (05): 106-108. DOI: <https://doi.org/10.16400/j.cnki.kjdk.2024.5.032>]