

基于OBE理念的高等数学课程教学改革与实践

王华军

长沙理工大学数学与统计学院

摘要: 高等数学是研究函数及其相关性质的数学学科,是大学理工科最为基础和重要的必修课程之一,在物理、工程、计算机科学、经济学等领域具有广泛的应用。高等数学的学习可以提高学生的计算和数据处理能力,但高等数学课程也存在内容高度抽象,理论性强以及考核手段和教学模式单一等问题。为了解决这些问题,本文提出利用OBE理念对高等数学的教学内容、考核手段和教学模式等方面进行改革,使其更加有效促进高等数学的线下教学。

关键词: OBE理念; 高等数学; 教学改革

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6288.2024.02.081

Teaching Reform and Practice of Advanced Mathematics Based on the OBE Concept

Huajun Wang

School of Mathematics and Statistics, Changsha University of Science and Technology, Changsha Hunan

Abstract: Advanced mathematics is a mathematical discipline that studies functions and their related properties. It is one of the most basic and important required courses in university science and engineering and other related majors. It has wide applications in physics, engineering, computer science, economics and other fields. The study of advanced mathematics can improve students' computing and data processing abilities. However, advanced mathematics courses also have problems such as highly abstract content, strong theoretical content, and single assessment methods and teaching models. In order to solve these problems, this paper proposes to use the OBE concept to reform the teaching content, assessment methods, and teaching models of higher mathematics to make it more effective in promoting offline teaching of higher mathematics.

Keywords: OBE Concept, Advanced Mathematics, Teaching Reform

一、引言

高等数学是大学阶段数学课程的重要组成部分,是研究函数及其相关性质的数学学科,相比于中学阶段的数学,其内容更加抽象和深入。高等数学在科学研究和工程领域中发挥着至关重要的作用。它为各种实际问题提供了数学模型和理论支持,如物理现象的描述、工程设计优化、金融数据分析等。在当今信息化社会,高等数学作为支撑科技发展的重要基石。通过学习高等数学,学生可以掌握更高级的数学知识和技能,学会如何运用数学工具和技巧进行创新和探索,这对于学生未来的职业发展和终身学习都具有重要的意义。但高等数学也存在内容高度抽象,理论性强以及考核手段和教学模式单一,教学方法更新力度不够等问题,甚至产生厌学和畏难情绪等问题。

为了改善高等数学课程这一现状,本文借鉴了OBE (Outcome Based Education, 简称OBE) 教育理念^[1], 它是以学生的学习成果为导向的教育理念。这一理念的诞生源于美国和澳大利亚等国家的教育改革运动,由William Spady等人提出^[2]。它在教育界引起了广泛的关注和探讨,并在一些国家和地区得到了实施和应用^[3]。

通过OBE教育理念的引入,教育的目标和方法得到了转变,更注重学生的综合素质和实际能力的培养。这一理念的实施需要建立科学的评估体系,使学生的学习成果能够得到有效的检验和评价。OBE教育理念的推广和实施,对于教育改革和教育提升具有重要意义^[4]。它为培养学生具备未来社会需求的能力和素质提供了新的教学方法。这样的方法不仅促使他们更加积极地参与学习过程,而且有助于提高学生的学习效果,从而能够整体提升教育质量。同时,积极引导和支持学生的学习过程^[5]。

本文致力于将OBE理念融入高等数学课程建设中,通过明确学习成果目标、完善教学评价方式、优化教学模式和关注教学内容的更新和优化等措施,让高等数学的教学方法更加灵活多样,教学内容更加贴近学生的实际需求,能够更好地满足学生的学习需求和兴趣特点。

二、高等数学课程定位及现状

1. 高等数学课程定位

高等数学是大学理工科等相关专业最为基础和重要的必修课程之一。课程的内容非常丰富,其内容涵盖了极限理论、空间解析几何等多个数学领域。这些内容不

仅为后续的专业课程提供必要的数学基础，还对提高学生的知识水平和能力水平方面具有重要作用。具体如下：

在知识水平方面：通过学习极限理论，学生可以利用它来分析物体的速度、加速度等物理量，以揭示物体的运动规律和性质。通过学习微积分学，学生可以利用它来描述函数在某一点的切线斜率和函数值的变化率和计算平面以及立体图形的面积和体积。通过学习级数理论，学生可以用它更好地理解市场的复杂性和非线性特征，从而帮助投资者做出更明智的决策。通过学习空间解析几何，学生可以用它来计算和预测飞行器的姿态、速度和加速度等运动参数。

在能力水平方面：高等数学鼓励学生探索和发现新的数学规律和问题，通过探究和解决复杂的数学问题，学生可以激发创新灵感。高等数学注重逻辑推理和证明，学生需要掌握如何运用数学符号和公式进行严谨的推理和证明，有助于培养学生的逻辑思维能力。高等数学具有高度的抽象性，通过学习抽象的概念和定理，学生可以更好地理解和掌握数学的本质，有助于培养学生的抽象思维能力。

2. 高等数学课程教学现状

为了提高学生的知识和能力水平，教师扮演着至关重要的角色。教师通常采用PPT讲解+板书+提问的方式进行授课，帮助学生建立扎实的知识基础，理解数学的本质和逻辑，帮助学生掌握高等数学课程的方法和技巧。这种以教师为主导的教学方式的特点是可以充分发挥教师的专业知识和教学经验，但也存在以下不足：

(1) 课堂教学方式单一

尽管现代化的教学手段已经逐渐普及，但在高等数学教学中，一些教师仍然只采用传统的板书式教学，缺乏对教学视频、数学软件等多媒体资源的运用，使得教学方式显得枯燥乏味，难以满足学生的学习需求和兴趣。一些教师虽然采用了多媒体教学，但往往只是简单地将教材内容复制到PPT上，缺乏对多媒体技术的深入挖掘和创新应用。这种缺乏多样化的教学手段使得教师的教学方式显得单调乏味，无法满足学生的学习需求和提高学习效果。

(2) 教学内容过于抽象化

高等数学作为一门高度抽象的学科，其概念、定理和公式往往复杂难懂，这对于初学者来说是一个巨大的挑战。一方面，教师过于注重数学的严谨性，而忽略了实用性和应用价值。这使得高等数学的课程内容过于抽象化，缺乏实际应用的引导和讲解。另一方面，学生的数学基础和思维能力也是影响教学内容抽象化的重要因素。如果学生的数学基础薄弱，逻辑思维能力不足，将难以理解和掌握抽象的数学概念和定理。这导致许多学生对高等数学产生畏难情绪，甚至丧失了学习的兴趣和动力。

(3) 教学评价方式单一

高等数学教学评价是教学过程中不可或缺的一环，它对于评估学生的学习成果、教师的教学效果以及课程设置的合理性都具有重要意义。当前闭卷考试是主要方式之一，教师通常会出一系列试题来检验掌握程度。这个模式有其优点，比如考察面广、标准统一等。然而，过度依赖笔试也存在明显的问题。首先，笔试主要考察的是学生的记忆能力，尤其是对公式、定理的记忆，而对于学生的问题解决能力和创新等方面能力的考察则相对不足。其次，笔试往往侧重于理论知识的测试，而忽视了对实际应用能力的评价，这在很大程度上产生“高分低能”的现象。最后，教师在阅卷过程中过于注重判分，可能会忽略对学生答题思路、解题过程和思维方式的分析。这种只看分数的做法，无法全面了解学生在解题过程中的问题，也无法为后续的教学提供有针对性的反馈。此外，教师可能没有足够的时间或精力来对每个学生的试卷进行深入分析，这也限制了教学评价的深度和准确性。

三、基于OBE理念的高等数学课程教学改革

1. 课堂教学模式改革

为了改善课堂教学方式单一的现状，在OBE理念的指导下，将高等数学课程划分为课前、课中和课后三个阶段，并进行相应的改革。具体包括以下措施：

在课前阶段，教师需要提前发布学习任务和资源，并设定问题和预习任务。首先，教师需要结合教材和参考文献等。同时，可以借助网络平台，如云课堂、学习通、雨课堂等，将学习资源推送给学生，方便学生随时查阅和下载。其次，教师需要布置预习任务，明确预习目标，要求学生提前了解即将学习的知识点。预习任务可以包括完成预习练习和阅读教材等。最后，引导问题是激发学生自主学习兴趣和探究欲望的重要手段。教师需要围绕即将学习的知识点，设计一系列具有层次性和挑战性的问题。这些问题可以涉及基本概念的理解、原理的推导、实际应用的分析等方面。要求学生在预习过程中尝试回答这些问题，不仅可以促进他们对知识的深入理解，还能培养他们的独立思考和解决问题的能力。

在课中阶段，教师需要进行线下面对面讲授。首先，教师采用启发式教学方式，通过提问、讨论等方式引导学生主动思考。教师提出有深度的问题，促使学生积极思考并发表自己的观点和见解。在启发式教学中，教师可以根据学生的预习反馈设计问题，引导学生深入探讨知识点。然后，鼓励学生提出疑问，发表观点，通过师生互动，激发学生的参与热情。教师利用现有多媒体教学软件等工具进行随堂检测，实时收集学生的学习信息。通过这些工具，教师可以快速了解学生的答题情况，分析答题的正确与错误之处，进而进行有针对性的讲解和指导。这不仅有助于教师及时调整教学策略，还有利于学生发现自己的不足并加以改进。

在课后阶段,教师需要继续跟进学生的学习情况并进行指导。首先,教师需要将课堂上的重要知识点进行梳理总结,并反思自己的教学方法和效果。同时要求学生进行课后反思和总结。教师可以组织小组讨论等方式帮助学生进行课后总结与反思。然后,教师需要布置适量的作业,帮助学生巩固所学知识。作业形式可以包括计算题、证明题、应用题等,旨在全面检测学生的学习成果。同时提供一些拓展资源,如进阶课程、学术论文、实际应用案例等。这些资源可以帮助学生深入了解高等数学的应用价值和实际意义。最后,学生可以随时向教师提问,在线答疑与指导可以通过网络平台、即时通讯工具等方式进行,方便学生随时寻求帮助。

2. 课堂教学内容改革

为了改善教学内容过于抽象化的现状,基于OBE理念和Matlab软件,可以使得高等数学的教学内容更加具体和形象化因为Matlab软件提供丰富的图形绘制、数值计算和数据分析工具。通过结合这些工具,教师可以更好地引导学生理解数学知识。首先,将高等数学中抽象的概念可视化。例如,在高等数学中,我们可以使用Matlab绘制函数图像、极坐标图像等。通过图形,学生可以直观地理解数学概念和原理,更好地掌握数学知识,还可以利用Matlab的动画功能,将一些动态变化的过程呈现出来,让学生更加直观地理解数学概念。其次,Matlab的数值计算功能可以帮助学生更好地理解数学公式的应用。通过Matlab软件,可以进行各种数值计算,例如求解微积分方程、线性代数计算等。通过这些具体的数值计算,学生可以更好地理解数学公式的应用价值,提高学习兴趣。最后,通过引入实际案例,将抽象的数学概念与实际问题相结合。例如在讲解导数时可以选择速度问题作为案例引导学生分析速度与导数的关系,进而引出导数的几何意义并利用Matlab进行图形绘制让学生直观感受导数的几何意义。通过这些实际案例的介绍可以帮助学生更好地理解导数的本质,同时也可以激发学生对导数的学习兴趣和动力。

3. 考核评价方式改革

为了改善教学评价方式单一的现状,基于OBE理念采用多种评价考核方式。这些方式以过程性评价为核心,旨在更全面地评估学生的学习成果和能力。具体措施如下:

首先,基于OBE理念的评价模式强调课前预习的重要性。通过线上平台,教师可以发布预习任务,并要求学生按时完成。这种方式可以促使学生更加主动地参与到学习中,培养他们的自主学习能力。同时,教师通过统计预习情况,可以了解到哪些学生需要更多的帮助和指导,从而更好地指导课堂教学。

其次,基于OBE理念的评价模式注重课堂表现的综合评估。教师可以通过线下教学过程中的问卷填写、

随堂练习、主题讨论等方式,来评估学生在课堂上参与度。这些评估内容还可以包括学生的回答问题的准确性和课堂互动等方面。这种方式可以促使学生更加积极地参与到教学中,提高学习效果。

再次,基于OBE理念的评价模式还注重课堂讨论的评价。教师在上课时可以通过提问的方式组织课堂讨论,让学生积极参与课堂活动,提高他们的协作能力和交流能力。同时,教师还可以通过观察学生在小组合作中的表现,评估他们的合作精神和领导能力。

最后,基于OBE理念的评价模式强调课后作业、章节测验和阶段考试的重要性。通过线上平台,教师可以布置作业、发布测验和考试,并要求学生按时完成。这种方式可以促使学生更加认真地对待课后作业和复习,提高他们的学习效果和成绩。同时,教师可以通过批改作业、测验和考试,可以及时获取学生对本堂课学习内容的掌握程度,提高高等数学课程教学质量。

四、结束语

本文首先分析了传统高等数学课程教学中存在的问题,为了解决这些问题,将以学生为中心的OBE教学理念引入到高等数学课程中,并从课堂教学模式、课堂教学内容和考核评价方式三方面开展了高等数学课程教学改革。通过以上三方面的改革,不仅可以解决传统高等数学教学中存在的问题,提高学生的学习效果和兴趣,还可以培养学生的数学思维和解决问题的能力,促进他们的专业发展。同时,OBE教学理念的引入也为高等数学教学改革提供了新的思路和方法,为其他课程的改革提供了借鉴和参考。

参考文献

- [1]张睿.基于OBE理念的课程思政教学改革研究[J].教育进展,2023,13(9):6930-6935.
 - [2]魏周超,陈荣三.以金课为导向的MOOC背景下高等数学教学改革实践思考[J].教育进展,2020,10(6):1045-1048.
 - [3]焦晨露.基于OBE教育理念的师范英语专业教学改革——以英美文学课程为例[J].教育进展,2023,13(11):8904-8910.
 - [4]魏莉莉,王立娟.基于OBE理念的智慧实验教学改革创新[J].创新教育研究,2021,9(6):1831-1834.
 - [5]张杰,林爽.基于OBE理念的《数学分析》课程改革与实践[J].教育进展,2020,10(4):533-535.
- 基金项目:本论文由国家自然科学基金青年基金项目(12301394)、长沙市自然科学基金项目(2023cskj002)和湖南省教育厅自然科学基金项目(22C0152)资助。

作者简介:王华军,1990.11,男,汉族,湖南省郴州市,博士,讲师,研究方向:最优化理论与算法。