

新冠肺炎疫情冲击下高等数学教学改革与探索

张丽娟, 王福昌, 赵宜宾, 靳志同

防灾科技学院, 基础课教学部, 河北 廊坊

Email: Lijuan262658@126.com

收稿日期: 2020年8月14日; 录用日期: 2020年8月26日; 发布日期: 2020年9月2日

摘要

本文讨论了高等数学教学的开展线上线下“混合式”教学思路, 阐述“混合式”教学模式的实践应用并提出实施建议。综合考量多种教学模式, 笔者认为基于OBE教学理念开展线上与线下相结合的“混合式”教学模式, 无论是在提高教学效率还是激发学习动力方面均具备显著效果。以往的课堂教学中侧重于对教材内容的讲解和习题巩固, 对于学生来说学习过程相对枯燥、学习效率不高。通过混合式教学的实施, 学生通过线上预习和自学, 既可对教学知识有大概了解, 又能培养自主学习能力, 线下师生交流互动, 解答学生存在的问题, 消除知识盲区, 对学生学习技能养成, 都大有裨益。

关键词

新冠肺炎, 混合式教学, 新工科, 信息化, 教学设计

Teaching Reform and Exploration of Advanced Mathematics under the Impact of New Type of Coronary Pneumonia

Lijuan Zhang, Fuchang Wang, Yibin Zhao, Zhitong Jin

Disaster Prevention Science and Technology College, Basic Course Teaching Department, Langfang Hebei

Email: Lijuan262658@126.com

Received: Aug. 14th, 2020; accepted: Aug. 26th, 2020; published: Sep. 2nd, 2020

Abstract

This paper discusses the idea of online and offline “hybrid” teaching in higher mathematics teaching, expounds the practical application of “hybrid” teaching mode and puts forward suggestions

for its implementation. Based on the comprehensive consideration of the advantages and disadvantages of various teaching modes, the author believes that the “Online-offline hybrid teaching mode”, which combines online and offline, based on the OBE teaching concept, has significant effect in improving teaching efficiency and stimulating learning motivation. The content of advanced mathematics is abstract and the learning difficulty is relatively high. In the past classroom teaching, we focused on the explanation of the textbook content and the consolidation of exercises. For students, the learning process is relatively boring and the learning efficiency is not high. Through the implementation of hybrid teaching, students can not only have a general understanding of teaching knowledge, but also cultivate the ability of independent learning through online preview and self-study; offline teachers and students exchange and interact with each other; teachers answer the problems existing in students’ self-study, and help students eliminate the knowledge blind area. Whether it is to improve the quality of high mathematics teaching or to develop students’ learning skills, it is of great benefit.

Keywords

Novel Coronavirus Pneumonia, Mixed Teaching, New Engineering, Informatization, Teaching Design

Copyright © 2020 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

突如其来的新冠疫情，迫使包括高等数学在内的很多课程授课无法延续线下教学模式。为应对这一突发状况，响应国家“停课不停学”的号召，保证大一学生“高等数学线上教学”的顺利进行，全国各高校高等数学教师都在最短时间内学习研究线上教学的开展，迅速积累了大量的线上教学经验。现代网络遍布全球，通信设备踏过人类留下的每一个足迹，庞大的数据库可随时随地获取最新资讯，地球王国的浩瀚无边，变成了触手可及的地球村，各国发展依靠网络紧密联系，这便是信息化时代，是一个高速发展不断变革的时代。

长期以来，人们总把数学作为工具性学科，在数学教学中只重视数学的工具性价值，而忽视数学的专业支持性价值[1]。2015年教育部颁发的《关于深化职业教育教学改革全面提高人才培养质量的若干意见》中强调：加强文化基础教育，注重学生文化素质、科学素养、综合职业能力和可持续发展能力培养，在相关课程中增加中华优秀传统文化内容比重[2]。这就要求数学教育回归生活，注重学生数学素养的培育，数学教育需要用数学思想、方法分析解决问题，数学教育在提高高校学生全面素质方面具有重要影响。2017年6月，教育部通过了《新工科研究与实践项目指南》(即“北京指南”)，“新工科”要着眼于互联网革命、新技术发展、制造业升级等时代特征，培养学生最核心的能力——学习而且是快速学习新事物的能力。新工科需要在高等工科教育中建立新体系，从而培养新型工科人才[3]。我国各高校相继涌现一大批如人工智能、智能科学与技术 and 数据科学与大数据技术等新工科专业，传统工科专业也要顺应时代逐步实现向新工科转型。这就要求高等学校创新人才培养机制，完善课程体系，更新教学内容，改革教学方法和手段，不断满足社会经济发展对新工科人才的需求。

高等数学在高校教学中，曾被无数学生称为“魔鬼”学科。作为一门必修的基础学科，其在大学教育中始终占领着重要地位，学好高数，几乎是每一位大学生共同的学习目标。而高数之所以这么难学，

在于其抽象的概念、严密的思维逻辑、高度的抽象和统一。很多学生在开始接触时都难以适应，但正是这些原因，才使得高等数学在很多先进的科技和理论中得到广泛应用，无论从哪个角度都可见高等数学改革势在必行。

2. 混合式教学的实施

混合式教学模式的开展不代表全部授课内容均采用学生线下自学，课堂讨论的模式开展，而是对部分内容如抽象性比较强、理论比较难理解的部分借助智能手机、PAD、手写板等移动终端设备以及MOOC、微课等新型教学资源的整合应用，借助雨课堂、钉钉等工具实现“线上 + 线下”混合教学[4]。在高等数学授课中逐步分块开展线上线下混合教学，既可实现网络优质教学资源的整合利用，在减轻教师备课压力、丰富教学内容等方面取得了积极效果，同时又能营造更加活泼的课堂氛围，在一定程度上减轻教师和学生的双重压力，有助于对高等数学知识的掌握和运用。

在应用型本科院校，“线上 + 线下”混合教学的开展整体理念应当以 OBE 教育理念，以成果为导向，且在教学过程中持续改进。OBE 教育理念构建了 PDCA 教学闭环，即 Plan (确立学生达到毕业要求的能力指标)、Do (实现学生的能力和素质要求)、Check (评估检验预期成果)、Act (持续反思改进教学) [5]。与传统教育相比较，传统教育以教师、教材为中心，以教师的个性为驱动，关注学生所学内容的多少，而不是学生毕业最终能掌握的技能的多少。作为应用型本科院校学生数学理论知识较薄弱，接受知识能力相对较弱，研究问题、解决问题的能力更待加强，因此，要想将 OBE 教育理念融合高等数学课程教学中，就要打破传统“填鸭式”教学的壁垒，聚焦学生预期学习成果，将现行的知识导向逐步转变为成果导向，因此，在实施高等数学学科讲授过程中，以我校为例针对 OBE 的五大核心问题给出参考和建议：

(一) 学生学什么，掌握什么？

这个问题既是 OBE 的起点，也是 OBE 的终极目标，主要体现在针对教学目标而提出的问题。OBE 教育理念在教学目标上，更加注重 Out-put，即教学的产出，因此要跳出数学基础理论知识的框架，逐渐淡化知识的系统性和理论性，旨在将学生的培养目标与毕业要求达成一致。我校作为应用型本科院校，学生高等数学的学习在知识技能目标设定上，强调“理论够用、实践结合、服务专业”。目前我校总体分为理工类和经管类两类课程模式开展高等数学教育，在后续过程将在理工类高等数学授课中对专业课需求进行细化，真正实现学以致用，深入专业，帮助学生学有所成学有所得；教学方法上面主要运用现代教学方法，任务驱动法、翻转课堂等突出学生课堂主体地位，并借助现代化信息技术手段，如雨课堂、问卷星、钉钉直播等学习平台等激发学生学习动机遵循“以学定教”的原则实施教学[6] [7]；培养学生情感态度方面，要在课堂中融入课程思政教育，培养学生的爱国情怀以及探索新知的科学态度；实践教学环节训练方面，我校开展了数学建模与数学试验，目的在于训练学生在实践中解决问题，培养实践能力和数学应用能力，并通过各类数学知识竞赛和数学建模竞赛拉动学风、督促学生主动学习、自主学习加强知识不断内化，帮助学生在数学思维上、实践能力上、应用意识上不断提升；教学内容分为基础模块、提升模块以及实践应用模块。基础模块主要包括高等数学课程中最基本的教学内容，通过本模块的学习和训练使学生能掌握最基本的数学知识、计算技能和数学思维方法，为后续专业课程的学习提供必需的数学储备；提升模块主要包括该课程在基础学习模块中没有讲的但考研或数学竞赛有要求的内容，通过本模块的学习可加深学生对数学知识的进一步理解，同时帮助有进一步升学需求的学生提升综合运用数学的能力；实践应用模块主要包括如何将数学知识和实际问题结合，应用数学解决实际问题，引入数学建模和数学实验，选择与教学内容相对应的又与专业知识有关的数学建模问题，让学生自己动手解决实际问题。这样学生在学会利用数学软件(Matlab, Spss, Lingo 等)解决具体实际问题的过程中真正体会到应

用数学的乐趣[8][9][10]。

(二) 为什么需要学生学这些内容?

根据反向设计原则, 任课教师通过对专业的服务领域、职业能力、毕业条件等的调研分析, 根据行业、职场、市场需求、教育教学规律、学生成长愿景等多方面需求而决定的。以防灾科技学院为例, 学校主要以防震减灾为主要特色专业领域, 专业性很强, 对数学的要求也不尽相同, 高等数学作为公共基础课程需要根据不同专业的需求开设。针对不同的专业需求, 对教学内容整合梳理, 加强或减弱部分内容的讲解, 让高等数学的学习与学生学习基础相匹配, 又能保证今后在从事相关专业相关工作或研究时能应对自如, 所谓学得恰到好处。

(三) 如何帮助学生取得这些学习结果?

根据“线上-线下混合式教学”开展, 教师要辅助引导, 确立不同阶段的能力目标, 将教学任务模块化, 由简到难, 逐层递进, 适时反思改进, 进而形成动态化的教学-评价-优化体系, 最终提升学生自主学习、自我管理能力和课堂效能最大化, 学生掌握职业技能适应度最优化, 达到人才培养预期成果。根据高等数学的显著特征:

课程特点——难度大、逻辑性强、内容多、班容量大、学时长;

学生特点——硬件条件多样化、基础不同、00后占比高、课程多;

线上+线下混合教学——网络和设备依赖性大、互动、教学管理难度增加;

教学团队——线上教学与协作经验仍需积累改进, 教师工作量明显提升, 工作面临新问题。

高等数学教学团队制定了从教学内容、授课方式、课堂组织、微课录制、题库建设、辅学方案、专业案例搜集和线上团队协作模式等全方位立体式的教学运行和质量监督方案。展开集体备课和学习讨论活动, 由教学经验丰富的老师分享教学心得、经验, 有力保障课堂有序运转。通过在线平台开展会议, 对如何优化教学内容、改进课堂教学效果等进行讨论与分享; 最终制定了以“线下课堂+雨课堂+钉钉群”教学体系和教学模式。

(四) 如何有效地知道学生取得这些学习结果?

这属于教学反馈环节, 应该是考核学生学习成果的达成度, 应该由“知识内容”的考核向“能力素质”的考核转变。高等数学课程效果的考核应该采用多元化、过程化的评价手段, 不能按照以往的期末考试, 一张试卷来反应课程的讲授效果。这门课程的考核可以分: 课堂内考核与课堂外考核, 且每一种考核都应该科学合理地制定出明确的量化指标。课堂内考核侧重知识体系的掌握, 可以采取过程性考核, 包含出勤、互动、练习、课内学习成果等, 再根据教学目标与教学管理的要求对每一项目分配权重。课堂外考核可通过实践问题、数学实验报告、网络教学平台等完成。课程效果评价, 也应采取多角度、多维度的评价模式。多角度可以通过学生自评、讨论小组组内互评、组间互评、邀请专家指导评价等方式, 任课教师可以从学生以下几个方面: 知识掌握程度、分析问题能力、知识运用能力等进行多维度评价, 并将两部分的评价结果综合一起, 形成完善的促进学生能力发展、培养学生探索创新为核心的综合考评体系。以上考核可以根据实际情况采取课堂完成或者采用作业提交的方式, 在雨课堂平台完成建设。

(五) 如何保障学生有效地取得这些学习成果?

在OBE教学理念支撑下, 贯穿整个教学持续性改进, 教师应通过多种途径, 广泛收集学生接受知识的反馈信息, 准确把握学生学习过程中每阶段的学习成果, 对偏离培养目标或未能达到毕业要求的情况及时调整, 如对课程内容、教学策略等的改革。同时, 教师也要不断时刻反思自己的教学行为, 是否一直遵循OBE的教学理念, 所教授的内容是否为学生所需, 过程性考核成果是否符合学生的毕业要求, 课程考核评价设定是否科学合理等等。最重要的一点要保障改革成效达到预期。

3. 结论

在新冠疫情冲击下,给高等数学课程改革带来了挑战的同时也带来机遇。即使疫情过去之后,也不可能仍完全依赖课堂授课模式展开教学,它强迫我们思考,迫使我们必须要找到一种真正有效的教学模式来适应当前形式。对于应用性本科院校的高等数学授课尤甚,在学生数学基础不是很扎实的前提下,我们采用 OBE 教学理念为理论支撑,以“线上+线下”的混合教学模式开始教学,能够将整个学习周期贯穿起来,从课前预习到课堂讲解,再到课后复习,形成一个完整的闭环,学习效果得到很好的保障,整个学习过程变得更加高效。首先通过上网搜集相关资料或观看预习教师提供的课件,可以提前参考这些教学资料完成“线上”预习。除了对本节课的知识有大体了解外,还可标记出重点、难点。在“线下”课堂讲解时,学生可以有针对性对不懂得问题提问、讨论、加强知识内化,通过教师的重点讲解,消除知识盲区。线下课堂结束后,学生可利用教师分享的 PPT,进行课后复习巩固,将本节课的所有知识串联起来,让知识的掌握更加扎实[8]。

作为人类文明的引领者,大学承载了人类对社会一切挑战的希望。疫情冲击不只对中国,对全球人类都是一场大的挑战。教育是人类心灵对心灵的唤醒,大学教育是人类文明对挑战的回应,在线教育在非常时期帮助我们解决了很多问题,一旦产生绝非仅仅是应对疫情的应急之举,它将引领包括高等数学在内的大学教育进入一个崭新的时代,高等数学作为大学生的第一门数学课在课程改革浪潮中责无旁贷。

基金项目

河北省教育厅教学改革项目(2019GJJG478);防灾科技学院高等数学金课建设项目(JK201912)。

参考文献

- [1] 张晓兵. 文化性——数学教学中不可忽视的部分[J]. 江苏教育学院学报(自然科学版), 2009, 26(4): 98-99.
- [2] 教育部. 关于深化职业教育教学改革全面提高人才培养质量的若干意见[EB/OL]. http://www.moe.gov.cn/srcsite/A07/moe_953/201508/t20150817_200583.html, 2015-07-29.
- [3] [美]约翰·杜威. 民主主义与教育[M]. 王承绪, 译. 北京: 人民教育出版社, 2013: 155-156.
- [4] 罗敏娜. 基于“互联网+”背景下的翻转课堂教学研究——以“高等数学”为例[J]. 辽宁教育行政学院学报, 2016(4): 76-78.
- [5] 王航. 基于 OBE 教育理念在职业院校数学教学中的运用[J]. 湖北开放职业学院学报, 2019, 32(24): 135-136.
- [6] 周昊, 等. 网络课程平台资源建设辅助高等数学课堂教学探索[J]. 浙江树人大学学报(自然科学版), 2018(1): 39-43.
- [7] 曾翔, 等. 基于适用于线上线下相结合的混合式教学的高等数学教材分析[J]. 考试周刊, 2017(81): 75.
- [8] 李巧萍, 郭运瑞, 陆博. 质量工程理念下的大学数学教学改革的探索与实践[J]. 河北软件职业技术学院学报, 2010, 12(2): 29-31.
- [9] 彭丰富. 应用型本科工科数学的现状与教学改革探析[J]. 教育教学论坛, 2016(41): 96-97.
- [10] 刘寅寅, 郭杰敏. 培养应用型人才模式下的高等数学教学改革[J]. 齐齐哈尔师范高等专科学校学报, 2016(4): 132-133.