

Analysis on the Construction of Fine Courses of Higher Mathematics in Higher Vocational Colleges

Junfeng Kang

Mathematics Teaching and Research Office of Public Curriculum Teaching Department, Gansu Vocational College of Finance and Trade, Lanzhou, Gansu, 730207, China

Abstract

Under the guidance of “double high” and “three teaching”, the construction of mixed teaching mode of *Higher Mathematics* is analyzed. Based on “student-centered” “output-oriented” teaching concept of curriculum teachers, curriculum orientation, teaching resources construction, project driven and flipped classroom teaching organization of teaching link, curriculum evaluation, formed a three-dimensional curriculum objectives, five curriculum system, five learning secrets, five evaluation link “3555” teaching model and “four base, five, four integration” curriculum innovation concept.

Keywords

higher mathematics; fine courses; online and offline hybrid; innovative teaching

高职高等数学精品课程建设探析

康军凤

甘肃财贸职业学院公共课教学部数学教研室, 中国·甘肃·兰州 730207

摘要

以“双高”“三教”建设标准为指导,对高职精品课程《高等数学》的混合教学模式建设进行了探析。基于“以学生为中心”“以产出为导向”的教学理念对课程的师资配备、课程定位、教学资源建设、项目驱动式和翻转课堂的教学组织实施、课程评价等教学环节进行探索,形成了三维课程目标、五位一体的课程体系、五大学习秘诀、五大评价环节的“3555型”的教学模式和“四基、五重、四融”的课程创新理念。

关键词

高等数学;精品课程;线上线下混合式;创新教学

1 引言

为适应新一轮科技革命和产业变革下面临的机遇和挑战,中国共产党的十九届五中全会强调要增强职业教育的适应性。类型、特色是职业技术教育适应变局的发展基点^[1]。《国家职业教育改革实施方案》明确提出,着力推动职业院校依据教学标准体系、科学规范制定专业人才培养方案^[2]。如何体现类型、特色,如何从基础的课程建设抓起,建设与新格局相适应的职业教育课程体系,深入推进“三教”改革,解决职业教育“谁来教”“教什么”和“怎么教”^[3]的重大问题,显得尤为重要。课程是专业建设的基础单元,更是职业教育新时代推进专业群建设与“三教”^[4]“双高”^[5]改革的核心载体,课程资源建设及其应用则是课程建设的具体表现与实践。目前针对课程建设研究中,基于“双高”“三教”建设新背景的尚且不多,针对课程的具体建设、课程

实施、综合评价的指导性研究偏少。论文以笔者所在学校《高等数学》课程省级精品课程建设为例,探析以学生为中心、以学生毕业技能需求为导向,从课程定位、教学设计及课程评价方面构建和实践课程建设体系。

2 课程建设的必备条件

建设一门优质的精品课程离不开精干的教学团队。教学团队成员只有充分理解“双高”“三教”的内涵、理解高等数学课程在专业建设中的重要地位、掌握先进的数字化信息化教学手段、熟练应用云课堂、雨课堂、超星学习通等线上课程运用平台,深化先进的教学理念是课程建设的必备条件。团队成员在积极参与教研活动和学习培训的基础上,根据课程特点和教师优势,年轻教师以优化课件、视频制作为主,老教师主要录制视频和修订课程标准及教学设计内容为主,中年教师进行习题库建设、教学案例收集、专业案例的筛选、课程思政的甄别及授课内容优化工作。实现了教学资源共享、共建、老中青互补的配备。

【作者简介】康军凤(1978-),女,中国甘肃秦安人,硕士,副教授,从事高职数学教育、数学与应用数学研究。

3 课程定位

《高等数学》课程是笔者所在学校的一门重要公共基础课程,针对会计、金融、物流、经管、艺术设计、应用工程、信息技术、现代服务8个专业系部26个专业开设。课程主要培养商贸类、经管类学生的数学运算能力及应用能力。课程设置为76学时(理论58学时,实践8学时,自学10学时),依据学生毕业需求,凝练出知识、能力、素质三维课程目标。

知识目标:以掌握导数、微分、积分的基本概念和性质、能熟练应用基本性质解决财经类专业案例的意识。

能力目标:通过微积分理论的学习,建立极限、微分、积分的数学思维,初步具备逻辑推理、数学运算和求解计算能力和利用数学思维解决财经类案例的能力。

素质目标:初步具备主动探索、勇于发现的创新意识和创新精神,养成踏实细致、严谨科学的学习习惯,培养爱岗敬业、家国情怀、工匠精神的大国风范。

4 混合式高等数学线上教学资源的构建

4.1 课程思政资源构建

立德树人是教育之根本。高等数学课程的教育有育人和职业技能培养两条主线,育人为先。科技飞速发展中不断涌现出的时代楷模、科技能手、先进工作者等激励着一代代学子在不断拼搏、爱岗敬业的道路上砥砺前行。结合“三全育人”和“五维育德工程”建设要求、财经物流行业背景和课程特点,用师生共建的模式挖掘快递、物流、商贸中涌现出的领军人才、道德模范、优秀校友等典型事迹,有机融入极限、导数、微分、积分等教学内容中,从课程发展定位到大国工匠精神方面提升学生的职业素养、激发学生正确的社会主义核心价值观、弘扬爱国情怀。

4.2 线上教学资源构建

《高等数学》课程经过几代人的努力,不断融合先进的信息化技术和创新教学理念^[6],从超星学习通平台、SPOC课程、学银在线到校级精品课程,逐步完善和优化为一门“以学生为中心”的优质线上线下混合式课程。线上资源建设主要包括理论教学和课内实验教学两个方面。

依托学银在线平台,以课程知识点为节点,结合各专业的需求,将课程内容分为6章,采用项目式模块化教学理念,录制了微课视频,修订了课件,按基本知识、能力培养、技能拓展方式对习题进行了分类并完善上传,形成了完整的教学课件、视频、章节自测、试卷库和题库等线上教学资源。按知识点优化完善了自主答疑讨论、阶段性测验题库、分组任务、作业自评、作业师生互评、生生互评及学生成果分享区等线上教学环节;对于优秀作品和共性精华的主题讨论以置顶的方式实现了示范作用,优化了课程问卷、投票和课程签到环节。

线上实验教学资源建设,以极限、微积分求解、函数

曲线求解实验为背景,利用 Matlab、Excel、几何画板、Python 等软件开发了数字化仿真项目,如求函数的极值、最值、幂函数的图特性仿真实验等(如图1所示)。通过线上实验资源建设实现了课内实验的线上预习和仿真、线下操作的混合式实验教学目标。

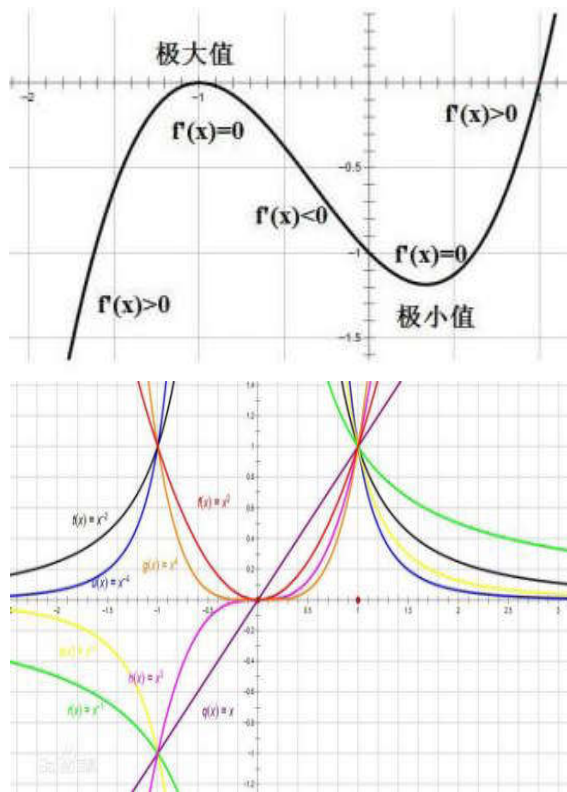


图1 虚拟仿真实验

4.3 线下教学资源构建

依据“双高”“三教”课程建设要求,线下教学资源建设主要包括教材、教案、教学设计和实验条件更新等内容。在“以学生为中心”的教学理念下,在教案、教学设计等环节中充分挖掘学生学习的主动性,让教师被动“教”转变成学生主动“学”。首先,按财贸、经管类专业毕业要求的问题导向,将课程内容重组和优化为函数、极限、导数与微分、导数应用、积分五个教学模块,充分挖掘和收集物流、财会、电子商务中的典型案例(汇率问题、物流路线优化问题、盈利与结余问题等),有机地融入课程教学案例中,结合全国大学生数学建模大赛、全国大学生物流设计大赛、“中华会计网校杯”全国校园财会大赛、大学生创新创业大赛、大学生电商大赛等要求设计和充实教学资源,给项目式驱动教学模式提供便利条件。其次,教学设计中引入课内讨论、抢答及分组讨论、综合分析专业中的数学问题等内容。最后,在课内实验建设方面,逐渐摒弃和淘汰了手工计算问题、提倡具有数学思维的设计型的开放性实验项目。在实验项目中融入了 Matlab、Excel、几何画板、Python 等软件、使学生

在实验中能了解和掌握一定的先进数学建模思想和数值处理软件应用技能,提升了实验的综合分析能力、动手能力、创新操作能力和沟通能力等,也提升了课程的高阶性、创新性和挑战性。

5 教学实施及考核评价

5.1 教学实施过程

线上线下混合式教学模式中,教师由传授者变成引导者。按 1:2 的比例设置线上自主学习和课内翻转学习课时。课程的基本知识点通过线上自主学习、自主讨论、章节测验的形式完成(如图 2 所示)。

对于课程中的难点重点等具有高阶性、挑战度的内容以课题翻转为主。例如,函数的复合求导、隐函数求导、换元积分、洛必达法则等内容要求学生自主分组,查阅相关资料,利用软件绘制曲线等方式完成相关课题任务,在课堂上展示并分析结果,通过点评、互评等方式完成课程翻转教学环节。又如,导数、微分、积分应用案例则通过课堂翻转和项目式驱动促使学生自主挖掘和提升知识点的实际应用能力。



图 2 翻转课堂课时设置

依据课程目标,课堂组织实施过程如图 3 所示。课前组织学生自主完成线上学习(视频、自测题、自主答疑讨论、测验),让学生掌握课程相关的基本知识目标的学习并查找自己的不足。课中,教师精讲课程重点难点问题,教师设置财会、物流典型的数学案例,通过师生互动、生生互动、学生机构创新作品展示、教师点评、师生讨论和质疑等方式培养学生的数学思维、综合分析工程案例的能力目标、工程教育职业素质及正确的价值观。课后,学生通过线上知识点回顾、总结、完成作业、互动讨论提升高阶思维能力。

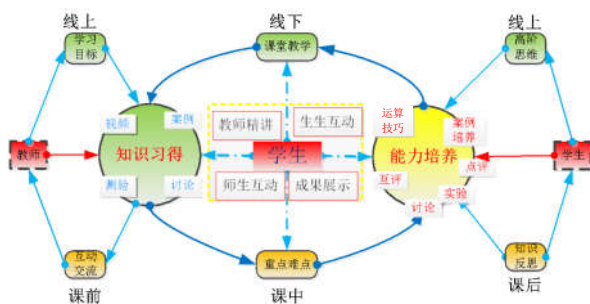


图 3 混合式教学的授课过程

5.2 课程评价考核过程

混合式教学模式采用多维度考核方式全面评价学生在各个教学环节和各课程目标中的表现。课程考核采用形成性评价即过程性评价(60%)与终结性评价(40%)及增值性评价作为加分项相结合的形式多维度评价学生。形成性评价主要有线上与线下两部分组成,线上线均分贯穿 3 个课程目标。线上分作业、课堂互动、签到、视频、讨论、前测及后测、线上开放性考试 7 个维度;线下分书面作业、实验、学习笔记三个维度;增值性评价具体由数学活动、数学课堂表现、学生助教、相关比赛、进步、抢答、板演、积分等维度构成;终结性评价学期末进行考试命题,大约按 3:2 设置知识和能力的分值。根据形成性评价和终结性评价结果对每个学生进行知识、能力、职业素养的达成情况分析并持续改进。

6 混合式教学模式建设成果

经过教学团队的共同努力,《高等数学——微积分篇》在超星学银在线平台上共享上线,获批为校级精品课建设课程。教学过程形成了“了解—理解—应用分析—综合—评价—创新”的 7 步骤良性循环。课程体现了财贸行业的特色,归纳总结出三维度课程目标(知识、能力、职业素养)、五位一体的课程体系(函数、极限、导数与微分、导数的应用和积分)、五大学习秘诀(识函数、找特性、巧求导、会积分、能应用)、五个评价环节(形成性评价、终结性评价、学生满意度评价、持续改进和毕业生反馈评价)的“3555 型”混合式课程教学模式。归纳总结出了“四基、五重、四融”的课程创新理念。四基:夯实函数的基本知识和概念、强化函数微分和求导基本运动能力、提高应用的数学思维素质、完善数学案例创新的基本技能。五重:重立德树人的培养、明确 3 维教学目标、凝练教学 5 维教学内容、拓展教学模式、完善考核评价机制。四融:以理施教与以情优教相融合、课程教学与学科育人相融通、课程内容与多学科交叉融合、虚拟仿真与线下实验相融合(如图 4 所示)。

通过混合式教学课程建设及实施,先后有 10 余名同学在学校和省级电商竞赛和大学生双创竞赛中获奖。两名青年教师获得职称晋升、获批各级教改项目 3 项、参与 2020 年甘肃省职业院校教学能力比赛二等奖一项,公开发表论文 4 篇。

7 结语

依托“双高”“三教”课程建设标准,针对《高等数学》课程,结合财贸各专业背景,精心设计和建设了混合教学框架,采用项目式驱动和课堂翻转、积极教学法有机融合了线上线下教学优势,激发了学生自主学习的主观能动性。兼顾个体差异,以学生为中心,坚持成果导向,通过过程性

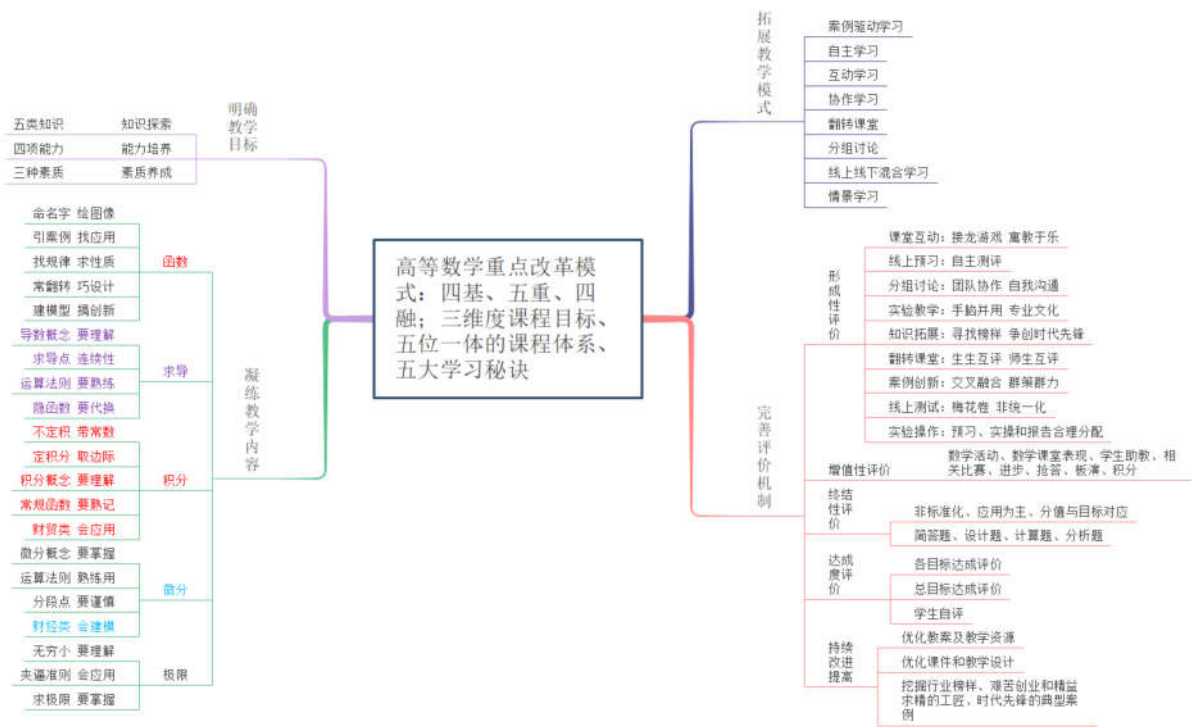


图4 课程建设创新体系

评价和终结性、增值性相结合的形式全方位考核学生的学习成效。混合式精品课程教学模式提升了教师的教学和课程建设能力，拓展了课堂内容和时空界限，优化了教学环节，延伸了课程深度、提高了课堂效率、激发了学生自主学习意识，提高了学生解决实际问题的能力、提升了学生的职业素质，加强了学生的爱国情怀。

参考文献

[1] 陈子季. 增强职业技术教育适应性, 开拓高质量发展新格局 [J]. 教育家, 2021(5):4-6.
 [2] 秦华伟, 陈光. “双高计划”实施背景下“三教”改革 [J]. 中国

职业技术教育, 2019(33):35-38.

[3] 曾照香, 祝木田. 新时代背景下关于“三教改革”的研究与思考 [J]. 教育教学论坛, 2020(32):355-356.
 [4] 曹荣军. 基于专业群的计算机应用基础课程建设 [J]. 教育与职业, 2017(24):95-100.
 [5] 龚芸. 高职院校专业群课程逆向设计及其实践 [J]. 教育与职业, 2020(22):95-100.
 [6] 康军凤. 高职“高等数学”课程“线上线下”混合教学模式的应用初探 [J]. 科技与创新, 2021(1):17-18.