

“三教”改革背景下职业本科院校高等数学实践教学的改革与探索^①

石 露

(广西农业职业技术大学,广西 南宁 530009)

[摘 要] 首先阐述了实践教学在职业本科教育中的必要性,然后分析了目前职业本科高等数学课程教学的困境,最后基于“三教”改革理念,从提高教师教学能力、优化教学内容、加强实践教学环节以及线上线下相结合教学等方面,给出开展高等数学实践教学的优化策略。

[关键词] “三教”改革;职业本科;高等数学;实践教学

[中图分类号] G712

[文献标志码] A

[文章编号] 2096-0603(2024)01-0045-04

一、引言

2019年2月,国务院发布的《国家职业教育改革实施方案》中重点提出了在职业院校推行“三教”改革的任 务,即对教师、教材、教法三方面进行改革^[1]。在“三教”改革中,教师是根本,教材是基础,教法是途径,其目的是提升学生的综合职业能力,培养适应行业企业需求的复合型、创新型高素质技术技能人才。因此在职业教育中推行“三教”改革势在必行,这也是进一步提升教育质量,全面贯彻落实“立德树人”的必然举措。

二、实践教学在职业本科高等数学教学中的必要性

职业本科教育是以职业为基础的本科教育,不仅要面向产业,更要对接产业中的高端领域,其目的是培养创新型高层次技术人才,其特征是面向新技术,不仅仅停留在操作层面,更多的是用脑实现技术的创新。由于职业本科教育的本质是实践性、职业性的,因此在职业本科教育中要重点提高学生的实践能力和创新能力,从而培养出高素质的技能人才。

实践教学是一种基于实践的教育理念和教育活动,是教师在教学过程中建构出的具有教育性、创造性、实践性的教学形式,教学过程以学生为主体,激励学生主动参与教学过程,主动思考与探索教学内容,以提高学生知识的运用能力和综合素质能力。因此,作为职业本科的教师,有必要在教学过程中加强实践教学,并通过实践教学让学生不仅了解知识形成的实际背景,更要

掌握运用知识解决实际问题的技能。由于高等数学是理工、财经、管理、农学等专业一门基础理论课程,同时也是后续学习其他数学类课程的基础,而我校又是由高等职业院校和应用型本科院校合并转设而成的职业本科学校,尚处在发展初期,高等数学课程教学还有较多需要改革完善的地方,为实现高端技能人才的培养,同时也为本科层次的人才提供多样化的教育选择,我们期望通过该课程的教学,让学生掌握专业发展所需的数学理论知识,以及获得解决实际问题的技能。因此,在高等数学课程中开展实践教学是非常有必要的。

三、职业本科高等数学教学的困境

(一)选用的教材理论性强,应用性弱

由于目前出版的高等数学教材大部分适用于普通本科教学,很多职业本科院校大多直接应用了普通本科层次的《高等数学》教材,这些教材有大量定理的证明、公式的推导和复杂的计算,缺少与专业知识相关的应用案例,这与职业本科教育的宗旨不符。例如我校现在使用的教材是由赵立军等编写的《高等数学》,虽然该教材加入了部分数学实验,能在一定程度上提高学生的实践能力,但内容有大量的理论推导证明和复杂计算,并且缺少与专业相关的应用背景和应用案例,不符合职业本科教育的特点。另外,由于职业本科的高等数学课时普遍较少,若教材的理论性偏强,会使理论教学占用较多的课堂时间,用于应用案例讲解的时间就比较少,这

^①基金项目:广西农业职业技术大学教育教学改革工程项目“‘三教’改革背景下的职业本科《高等数学》实践教学的改革与探究”(No.YJJ2208)。

作者简介:石露(1987—),女,汉族,广西玉林人,硕士,副教授,研究方向:光滑优化和非光滑优化等最优化算法、数学教学。

样的课堂显得单调乏味,学生无法取得好的学习效果。虽然也有一部分由高职院校组织编写的高等数学教材,淡化了理论的推导过程,但内容仍是普通本科教材的压缩,没有体现职业本科的“应用性”“职业性”特色。

由于高等数学的高度抽象性和逻辑严密性,即便教师对教学内容理论性进行简化,但由于缺少应用案例,学生很难将数学知识与实际问题联系起来,久而久之,他们就会缺乏学习高等数学的兴趣和动力,导致学习效果差,更无从谈起将数学知识与技能应用到专业问题上,最终导致高等数学的课程教学与职业教育的本质特色相去甚远。

(二)教师的教学理念不够创新

职业本科的数学教师几乎都是硕士研究生以上学历,他们都经过全面系统的数学学科理论的学习,具有很强的数学逻辑思维和理论推理能力,由于数学的强理论性和逻辑性,同时也受学生时代上课模式的影响,一些年轻的数学教师在教学过程中会自然而然地重视理论知识的推导,这样的课堂对学生而言相对是枯燥的。由于理论知识的讲授占用了较多的课堂时间,教师没有足够的时间介绍更多与专业相关的应用案例,导致学生的学习兴趣下降,学习内驱力得不到提高。也有相当一部分教师没有根据职业本科教育的特点及时更新教学理念,他们往往沿用传统的教学模式,只侧重解题方法的讲解,但是缺乏方法的实用性展示。由于高等数学是一门全校性的公共基础课,教师平时授课任务较重,缺乏主动学习其他专业知识的积极性,教师并不了解学生在解决专业问题所需要的数学知识和技能,加上高等数学课程并不像其他专业课程与职业有直接的联系,大部分数学教师也不经常参加企业实践,他们对职业需求那些具体的数学知识并不很清楚,这就导致教师在课堂教学时很少提及所学的知识能用于解决何种实际问题,最终无法使学生获得利用数学知识解决实际问题的意识和能力。

(三)教学模式不够创新

随着网络与信息技术的迅猛发展,很多大学生利用手机或者电脑等工具在互联网搜索各种信息以及学习新知识,为了适应这一变化,越来越多的高校重视在课堂教学中加入信息化教学手段,目的是让学生更方便、快速、及时地获取知识进行自主学习,同时也为了加强师生互动从而提高课堂教学效率。但是,一部分教师并没有在教学中有机融入现代信息技术,他们很多时候仅

仅使用相关信息手段记录考勤和发布作业,而不是积极地在网络平台建设课程资源辅助课堂教学使用。由于缺少相关的微课视频、习题库、案例库等丰富的教学资源,也缺少线上线下相结合的教学手段,所以课堂教学模式单调,课堂教学内容枯燥,最终无法调动学生自主学习的积极性,导致教学效率不佳。

四、“三教”改革背景下开展高等数学课程实践教学的策略

在“三教”改革背景下,下面以培养创新型技能人才为目的,以切实提高学生的数学实践能力为切入点,从提高教师教学能力、优化教学内容、加强实践教学环节以及线上线下相结合教学等方面,给出职业本科教育的高等数学课程开展实践教学的优化策略。

(一)提高教师的专业能力、实践应用能力和科研能力

教师是推动教学改革的主体,提高教师实践能力和科研能力是实施高等数学课程教学改革的突破口。教师应加强专业能力、实践能力和科研能力,进而才能更新优化教学内容,以适合学生实际的教学方法,传授给学生最新的、最能满足企业需要的知识、能力和素养。作为职业本科高等数学课程教师,要改变传统的教学观念和自我定位,在承担基础课教学的同时,要努力向“双师型”看齐,利用业余时间学习其他专业知识并取得相关证书,积极参加各类教学能力比赛和参与学生学科竞赛的指导工作,多参加教材编写、讲义编写等,不断促进教师自身理念的创新,促使教师能够兼具良好的数学理论教学和数学实践应用教学双重能力。另外,教师应积极申报科研项目,将教学和科研相结合,不仅使学生更好地掌握所学知识,获得研究能力的训练,培养严谨的治学态度、工作态度和创新精神,还能使教师队伍始终处于科学技术和学术文化发展的前沿,不断更新教学内容与提高教学质量,为学校科研增添活力,使学校更好地满足社会、经济与科学技术发展的要求。比如,我校是一所农类的职业本科,作为数学类课程教师,可以学习农业经济学以及统计学等专业知识并考取相关职业证书,深入了解农类专业所需的数学知识,并在课堂教学中加入应用案例,提高学生学习的积极性和利用数学知识解决实际问题的能力。鼓励学生参加全国大学生数学建模竞赛,提高学生的数学实践能力、计算机编程能力、论文写作能力以及团队协作能力,从而提升学生的创新能力和技能水平。教师还可以利用寒暑

假积极参加企业实践,深入一线工作,参与企业的日常运作,了解企业对数学的需求,提高自身的实践能力,同时结合企业需求积极对教学内容进行改革创新。为了加强自身科研能力,我校教师积极申报各类教改和科研项目,形成了良好的科研氛围和教学科研成果。

(二)优化高等数学教学内容和知识体系

教材是一门课程的核心教学资源,是教育的重要工具,也是实行教学改革的重要基础。教师通过教材内容,确定教学大纲和教学计划,进而合理安排每一堂课的教学内容,可以说,教材决定了学生所能获得的大部分知识。由于本科的高等数学教材大多具有强的理论性,而缺少应用性,故而不适用于职业本科教育。为了重点培养职业本科学生的数学应用能力和创新能力,原有的教学内容和知识体系必须进行优化。因此,教师应该重塑高等数学课程教学理念,重构高等数学课程内容体系,在教学理念上应体现创新性,在教学内容的设置上应体现应用性,将培养学生的“知识型”向培养学生的“创新型”方面转变,通过应用案例、学科竞赛、创新活动等拓展内容,促进学生的应变能力、创新能力和综合应用能力的全面提升。

首先,在教学内容上以问题为导向,总体按照“提出问题—引入概念—讲解方法—注重应用”展开,凸显数学知识的来源和应用背景,培养学生数学来源于生活并应用于生活的认知。在介绍每一个重要的数学概念之前,先介绍相关的实际问题,引导学生思考如何利用储备知识一步一步对其分析求解,再透过现象看本质,得到抽象数学概念,让学生了解知识的形成,培养学生分析问题的能力。教师应淡化对定理公式的证明和推导,强化对数学概念的理解和对方法的应用,介绍相关应用案例,并重点讲解问题的分析过程和求解方法,如果求解过程涉及复杂的计算,还可以借助数学软件编程进行求解,不再强调人力计算,培养学生运用数学知识解决问题的意识和能力。

其次,结合数学软件,引入数学实验,提高学生利用计算机解决实际问题的能力。随着科技的进步,经济快速发展,社会进入大数据时代,很多实际问题已很难通过人力计算得到解决,但通过计算机却可以实现快速准确的求解,因此职业本科的大学生应该具备一定的计算机应用能力,以便于利用数学软件进行编程求解生活中的实际问题。高等数学课程的实验软件一般使用 Matlab, Matlab 软件具有强大的运算和绘图功能。结

合 Matlab 软件开展实践教学,并开设以 Matlab 软件为核心的高等数学实验,能够让学生对数学概念形成直观的、形象的理解,激发学生的学习兴趣,提高学生的计算机应用水平和数学应用能力。例如,我校开设的高等数学课程分为高等数学(上)和高等数学(下)两门课,每门课 45 学时,其中包含 9 个学时的数学实验,高等数学(上)数学实验包含函数图像与运算、求极限、导数的求解与应用、不定积分与定积分、微分方程的求解等内容;高等数学(下)数学实验包含几何图形绘图、向量运算、偏导数、多元函数的极值、重积分的计算等内容,使用的数学软件为 Matlab。与以前的纯理论课教学相比,引入数学实验教学后,学生的计算机应用能力得到了提高,对理论知识也有了更深入的理解,他们觉得数学没有那么复杂和枯燥了,也更愿意去思考和探索复杂问题了。比如,在学习函数的极值时,学生掌握基本的求解方法后,可以通过 Matlab 软件对函数进行绘图,通过观察图象,确定极值点的位置,还可以利用 Matlab 编程求解函数的极值;在学习空间立体图形时,可以通过绘图命令绘制丰富多彩的曲线和曲面,不仅给予学生一种视觉的美感,更加深了学生对立体几何的认识;再比如,在求复杂函数的极限、导数以及积分时,学生通过调用命令函数实现快速准确的求解。这种直观、高效的学习方式,让他们觉得数学不再烦琐乏味,甚至觉得数学是有趣的,使他们在遇到实际问题时更愿意去分析问题,积极寻求解决方法,而不是因为复杂的计算对问题望而却步。

(三)在教学中融入数学建模,加强实践环节

众所周知,数学建模,就是利用数学知识对实际问题进行分析,然后建立数学模型,再利用计算机软件对数学模型进行求解和验证,最后根据模型结果解决实际问题。随着现代科学技术的迅速发展和计算机的日益普及,农业、工业、国防、科技产业等各行业对问题的要求越来越精确,数学的应用越来越广泛和深入,使数学成为当代高科技的一个重要组成部分,人们利用数学思想和方法建立模型解决核心问题,促进了经济和科技的发展。在教学中融入数学建模能够培养学生应用数学的意识和能力,这与职业本科教育的宗旨是一致的。崔俊明为开展教育部职业技术教育课题“职业教育三教改革案例研究”,采用文献研究主题统计聚类实证方法,通过研究 1994—2021 年高职教育数学教学研究文献,认为数学建模教学改革将成为高等职业教育

高等数学课程改革的方向和重点。^[2]因此,在高等数学课程的教学融入数学建模是提高职业本科学生数学实践能力的重要途径。

在课程教学中有效融入数学建模,首先,应建立数模案例库。教师需要通过多途径调研,并与各专业教师沟通交流,深入了解各专业所需的数学素养与理论知识,同时参考全国大学生数模竞赛题,选取关联紧密的应用案例,应用案例的难度应由浅入深,既让学生体验成功解题的喜悦,培养自信和兴趣,又能引导他们一步步求知探索。

其次,构建“基础教学、实践应用,拓展创新”多模块的教学模式。“基础教学”指通过理论教学让学生掌握基本概念以及基本方法;“实践应用”指将数学概念和方法用于求解应用案例中,目的是提高学生的数学应用能力;“拓展创新”是指让学生在数学的基础理论和基础应用上,利用计算机软件,建立数学模型解决实际问题。比如,在理论课上增加数学建模案例的教学,让学生了解知识的应用,将学生分成几个小组,引导学生以团队的形式讨论问题、分析问题,并建立数学模型;适当安排数学实验时间,将数学实验课分为基础实验教学 and 综合实验教学两部分,在基础实践部分,让学生了解基础的 Matlab 命令函数及其调用格式,每个学生能够独立求解基础的数学问题,在综合部分,向学生展示相关的应用案例,将学生分成几个小组,类似数学建模竞赛的形式,鼓励学生分团队积极讨论问题、分析问题、建立数学模型并利用数学软件求解;鼓励学生参加全国大学生数学建模竞赛,亲身经历作为团队的一员,在有限的三天时间内解决一个实际问题,在这个过程中锻炼他们收集信息、处理数据、分析问题、团队协作等能力。为此,学校要为学生创造参赛的条件,比如我校近期成立了数学爱好者协会,开设了数学建模的选修课,鼓励学生学习数学建模方法,并且举办了校级数学建模竞赛和数学竞赛,很多学生自主组队参加了比赛,经过比赛,学生认识到数学和计算机应用很重要,愿意在课外时间自主学习相关的建模方法和计算机编程语言。经过校级选拔赛,表现优异的队伍被推荐参加全国大学生数学建模竞赛,加强以赛促教,进一步提高学生的创新能力和数学应用能力。

(四)线上线下相结合提升教学效果

潘厚勇强调了线上线下混合的教学方式在提升高

等数学教学的有效性、提高教学质量、促进学生全面发展方面都有明显的优越性^[3]。吴珍探讨线上线下混合式教学模式在高职院校中的实施,讨论了线上线下混合式教学对提高学生的自主学习能力和创新能力的积极作用^[4]。石露讨论了线上线下混合式教学对提升教学效果的重要性,并给出了具体的实施方案^[5]。因此,在高等数学课程教学中实行线上线下混合式教学模式是很有必要的。我校的高等数学课程使用的平台是学习通,目前已经开始在平台上建课,上传了课件、习题、作业等资源、并且设置了任务点,方便学生自主学习,同时在课堂教学采用线上线下混合式教学模式,通过学习通进行考勤、随堂练习、分组讨论、选人回答、评价打分、发布和批改作业等丰富的课堂活动,有效加强了师生互动,提高了学生的学习积极性,并且加大了课堂教学内容的容量,又能达到好的学习效果,学生的期末成绩有所提高。后续我们还会在学习通上继续完善教学资源,制作更多重难点突破微课视频、选取更好的网络教学资源 and 课程思政资源,更好地开展“三全育人”工作。

五、结束语

本文首先讨论了职业本科开展实践教学的必要性,然后分析了职业本科高等数学教学的困境,最后结合笔者所在学校的教学特点,在“三教”改革背景下,以培养创新型技能人才为目的,以切实提高学生的数学实践能力为切入点,从提高教师教学能力、优化教学内容、加强实践教学环节以及线上线下相结合教学等方面,给出职业本科教育的高等数学课程开展实践教学的优化策略。

参考文献:

- [1]龙奕羽.“三教”改革背景下高职数学教学改革研究[J].教育科学论坛,2021(30):42-45.
- [2]崔俊明,邓泽民.我国高职高等数学教学研究综述[J].职教论坛,2021(10):72-77.
- [3]潘厚勇.线上线下混合式教育模式在高等数学教学中的应用[J].大学,2022(11):95-98.
- [4]吴珍,杨芝.混合式教学模式在高职院校中的实践与思考:以高等数学课程为例[J].黑龙江科学,2022,13(5):91-93.
- [5]石露.基于超星学习通的混合式教学模式的探究:以高等数学课程为例[J].科技风,2021,17(2):21-22.

◎编辑 张 慧