
基于 MATLAB 平台的应用型本科院校 工科线性代数的教学改革与实践 ——以湖北汽车工业学院为例

严钦容¹

(湖北汽车工业学院 理学院, 湖北 十堰 442002)

【摘要】 为了培养新工科高素质的应用型人才, 从课程教学理念、课程设计原则、课程实施方案、课程改革成效、课程创新特色等方面阐述了我校基于 MATLAB 平台的工科线性代数的教学改革与实践情况。这为应用型本科院校的线性代数教学改革提供了参考与建议。

【关键词】 线性代数 MATLAB 教学改革

【中图分类号】 G642 **【文献标识码】** A

1 改革背景

随着计算机技术的飞速发展, 云计算、数据挖掘等名词的出现, 给传统大学数学课程的教学带来了严峻的挑战。因此, 更新教学模式, 探索一种以计算机软件为辅助教学工具展开工科数学教学的全新模式受到了国内外同行的普遍关注, 已成为当前大学工科数学教学改革的热点。在国内, 华中科技大学、西安电子科技大学、东北大学、西南大学等研究型高校基于大学生科研创新的视角, 借助 MATLAB 软件对公共数学课程的教学模式改革进行了积极的探索, 以此提高学生创新能力; 湖南农业大学、扬州大学、湖北工业大学等教学型高校从提升课堂教学效果的角度出发, 在工科线性代数的教学中积极引入 MATLAB 仿真软件, 从而促进学生学习兴趣的提高; 在应用型高校中, 关于 MATLAB 软件在工科数学课程教学改革中的应用较少, 广东白云学院做了有益的尝试, 但仅局限于课程中某几个知识点, 理念仍不够系统与全面。

在当前工程认证背景下, 现代工程技术要求工科大学生具备扎实的数学实践与应用能力。而目前面向汽车行业的应用型高校大学生对数学的学习常常呈现“学而无趣”、“学而无用”现象, 折射出的教学问题为: 理论与实践脱节, 缺少实践环节。因此, 将 MATLAB 软件融入该类院校工科线性代数的教学改革之中刻不容缓。

2 改革意义

(1) 提升学生对于 MATLAB 软件的操作能力与应用能力, 为后续专业课程(自动控制、信号处理、系统仿真、机器学习、量化

¹**基金项目:** 湖北省高等学校省级教学研究项目“基于 MATLAB 平台的应用型本科院校工科线性代数教学模式的改革与实践”(编号:2018521)。

作者简介: 严钦容(1963—), 男, 湖南岳阳人, 副教授, 研究方向: 工科数学教学理论。

投资等)所需的科学计算能力与数据处理能力提供强力支撑。在充分考虑我校“机械、电信、材料、汽车”四大工科学院对学生工程计算能力的需求,精准科学地对在线性代数课程体系中融入 MATLAB 软件实践,凸显特色。

(2)借助 MATLAB 软件可将抽象、复杂的线性代数问题变得直观、形象、易于理解,且容易检验笔算的正误,从而激发学生的主动学习兴趣,开拓学生的视野,培养学生的独立思考、动手实践和自主创新能力,这和新工科所倡导的理念是不谋而合的。同时也使教师突破传统的教学模式,既提高了教师的教科研水平,又达到了提升线性代数教学质量的目的。

(3)在创新人才培养方面取得显著成效。以“重视基础理论一面向应用需求一培养创新意识”为主线,在完成工科线性代数课程教学内容后,定期开设 MATLAB 软件以及数学类竞赛讲座(全国大学生数学竞赛、全国大学生数学建模竞赛等),同时在全校范围内积极宣传,吸引学生广泛参与,实现大学四年对数学的不间断学习,将“教学、培训、竞赛”三者有机衔接,促进我校数学类竞赛和考研数学成绩的持续提高。

3 改革策略

3.1 课程教学理念

(1)立德树人,以德为先。我校工科线性代数课程始终坚持把立德树人作为人才培养的中心环节,把思想政治教育贯穿于教学全过程。通过帮助学生树立辩证唯物主义世界观,锻炼学生勤于思考、刻苦钻研的品质,增强学生的民族自信心和自豪感等使得线性代数课程与思政理论课同向同行,形成协同效应。

(2)教授负责,打造一流教学团队。经过多年的建设,我校工科线性代数课程形成了一个以教授为课程负责人,年龄、职称、学缘合理,师德高尚、爱岗敬业的高水平的教学团队,并于 2018 年获得湖北省优秀基层教学组织。

(3)呈工科特色、富创新精神,贯彻“两性一度”的“金课”标准。在教学内容上,数学理论与工程实际相结合,体现课程的高阶性;在教学模式上,深化教学供给侧改革,融入科学计算软件——MATLAB,体现课程教学的创新性;在考核方法上,加大过程考核力度,提高卷面试题难度,增加课程的挑战度。

(4)坚持以学生为中心。宏观上将“学生中心、成果导向、持续改进”的 OBE 教学理念贯彻课程的教的全过程;微观上将“引入、目标、前测、参与式学习、后测、总结”的 BOPPPS 教学模式贯穿于每一次的课堂教学。

3.2 课程设计原则

(1)“三位一体”的课程目标导向。一是获取知识,使学生系统地获得工科线性代数的基本知识,掌握基本理论和方法;二是培养能力,培养学生的抽象思维、逻辑推理和利用 MATLAB 软件解决复杂工程实际问题的科学计算能力;三是弘扬数学文化,渗透社会主义核心价值观,实现课程育人、数学育人。

(2)基于工程教育认证理念设置课程目标。目标一,为获得现代科学技术知识奠定必要的数学基础;目标二,使学生初步具有借助 MATLAB 软件对一些工程问题进行科学计算与建模仿真;目标三,培养学生具有终身学习能力,形成适应社会发展的综合素养。

(3)教学内容与时俱进。教学内容不断融入 MATLAB 实践练习环节,打破了以往重理论轻计算的困境,同时课程教材始终选用国家级优质教材,随着教材中例题配套的 MATLAB 程序代码的不断完善,保证了教学内容的与时俱进。

(4)教学设计坚持以学生为中心,实行因材施教。在教学过程中实现“预习引导、课堂教学、课堂测试、课后作业、答疑辅导”五位一体;教学方法上以课堂教学为主阵地、充分发挥信息化教学手段的作用。

3.3 课程实施方案

(1)由点及面辐射全校工科专业。项目初期在部分学院(3个教学班)试点,经过一年后在全校工科专业课程教学中推广。通过本项目的实施,对教师而言,将逐步改变我校线性代数教学中重理论轻应用的教学理念;对学生而言,彻底改变学生对线性代数计算问题只会手写笔算不会编程机算的落后局面,为后续专业课程学习所需的科学计算能力与数据处理能力提供强有力的支撑。

(2)坚持以课堂教学为主阵地,借助信息化技术辅助教学。选用魅力师资、打造精品课堂;在课堂教学中引入微助教、雨课堂,打破“课堂沉默”,激发学生学习兴趣;采用微课、“超星”学习通等信息化教学载体辅助教学,作为课堂教学的有益补充。

(3)课堂教学普遍采用 BOPPPS 教学模式。通过吸引注意、引发兴趣的开场引言,明确、恰当、可评估的学习目标,了解先备知识与能力的课堂测验,专业、互动、有效的参与式学习,检测学习目标完成度的课后测试,完美收尾、承前启后的课程总结等六个环节,将整个课堂教学衔接起来形成闭环,实现课堂的有效教学。

(4)课程教学评价规范,强化过程考核。我校工科线性代数课程建立了完整立体的课程评价方案,尤为注重过程考核,制定了详实的平时成绩评定标准。除了期末测试成绩(占比 60%)以外,过程考核部分分为三块内容:平时课程作业(占比 15%)、课堂参与答题(占比 10%)、MATLAB 实践(占比 15%)。

4 改革成效

(1)课程教学得到学生的赞誉和专家好评。一方面,学生对课程的满意度普遍较高,通过近两年来学生对线性代数教学团队教师的教学评教分数均在 98 分以上,显著高于学校平均水平。另一方面,我校督导专家基于对全校各院系教师的听课情况进行比较,对该课程给与了高度评价。

(2)从产出结果分析,课程教学效果显著。经过对改革前后学生课程学习目标达成度的对比分析,改革后的目标达成度显著提高,为我校车辆工程、材料成型及控制工程两个工科专业顺利通过工程教育专业认证提供了强力的支撑。

(3)取得了大量的教学成果及荣誉。近两年来成功获批湖北省教育厅高等学校教学研究项目 2 项;湖北省教育厅科学技术研究项目 4 项;校级教学研究课题 30 项;发表教学研究论文 20 余篇;教学团队成员多次获得我校优秀教师称号;近 3 年我校学生在全国数学竞赛以及全国大学生数学建模竞赛中成绩优异,获得奖项 40 余项。

5 课程创新特色

(1)理念创新。基于 OBE 理念,通过细化教学目标,以教学目标为导向设计大纲、内容、策略和考核办法并开展教学,然后进行目标达成情况的评价,以便持续改进,形成一个不断上升的闭环。

(2)模式创新。在课程理论教学的基础上融入 MATLAB 软件实践环节,将一维的教学模式拓展为二维的教学模式。这一模式更加符合应用型高校的教学规律,更加契合以学生为中心的教育理念。

(3)课程思政。通过挖掘线性代数课程的“思政”元素，突出课程的“思政”功能，将思想政治教育巧妙地融入数学课程的教学，让数学课程内容更具深度、课堂氛围更有温度、思政教育更有力度，达到“随风潜入夜、润物细无声”的育人效果。

6 结语

课程改革与实践是一项长期性的工作，线性代数作为工科专业的一门重要的基础必修课程，有着举足轻重的作用。我校为了面向汽车行业培养高素质的应用型工科人才，教师在传授学生基础数学理论知识的同时，还要积极地改善线性代数的教学内容与教学方法，打破数学知识、专业课程与工程应用三者之间的学科壁垒。通过在工科线性代数课程中融入 MATLAB 软件的教学改革与实践，希望能够培养学生的创新意识，逐步提高学生的数学素养、数学思维能力和应用数学知识解决复杂工程问题的计算能力，使之成为新时代的新工科人才。

参考文献:

[1]吴礼斌,李勇,田晓兰.基于 MATLAB 平台的公共数学课程教学内容改革的思考[J].教育现代化,2017(18).

[2]孙蕾.基于 Matlab 软件的独立学院“线性代数”教学改革研究[J].江苏科技信息,2016(35).

[3]凌佳.基于 MATLAB 软件的工科数学教学改革[J].新乡学院学报,2014(04).

[4]王玉花,邢志红.Matlab 数学软件包在工科数学教学中的应用[J].黑龙江科技信息,2009(01).

[5]马丽娜,刘烁.MATLAB 数学软件在线性代数教学中的应用[J].产业与科技论坛,2011(10).