

doi: 10.3969/j.issn.1671-9247.2024.02.012

MATLAB 基础及应用课程教学改革探究

李治艳, 王丹, 黄仙山

(安徽工业大学 微电子与数据科学学院, 安徽 马鞍山 243032)

摘要: Matlab 基础与应用课程是光电信息科学与工程本科专业开设的一门重要专业选修课程。为提高课程教学质量, 采用了丰富课堂内容、增加案例式教学、实施线上线下混合式教学以及加强理论知识的实际应用等措施, 培养学生应用 Matlab 程序设计解决实际问题的能力, 取得了较好的成效。

关键词: Matlab 基础与应用; 案例式教学; 混合式教学

中图分类号: G642.0

文献标识码: A

文章编号: 1671-9247(2024)02-0052-03

Teaching Reform Exploration of MATLAB Basic and Application Courses

LI Zhiyan, WANG Dan, HUANG Xianshan

(School of Microelectronics & Data Science, Anhui University of Technology, Ma'anshan 243032, Anhui, China)

Abstract: Matlab is an important professional optional course for undergraduate of Optoelectronic Information Science and Engineering, which focuses on training students' basic abilities required for mathematical modeling, problem analysis, etc. In order to improve teaching quality, measures such as enriching teaching content, adding case-based teaching design and online and offline mixed teaching models as well as strengthening the practical application of theoretical knowledge are adopted. The ability of students to apply Matlab programming to solve practical problems has been cultivated, and their learning effects have been improved.

Key words: Matlab basic and application; case-based teaching; blending teaching

一、引言

Matlab 软件是一种以数值计算和数据图示为主的计算机软件, 并包含适应于多个学科的专业包以及完善的程序开发功能。经过将近四十年发展, 该软件在数学计算、数据分析、绘图、模拟仿真等方面具备强大功能, 在理工科的教学、科研实践中发挥重要作用^[1-2], 已成为国内外理工科高校学生的通用计算工具, 许多高校都开设了 Matlab 语言应用的相关课程^[3-5]。安徽工业大学微电子与数据科学学院光电科学与工程专业面向大二学生开设 Matlab 基础及应用课程, 学生通过该课程的学习, 熟练掌握 Matlab 绘图、符号运算、程序设计等知识, 为后续进一步学习数字图像处理等专业课程打下基础, 以便将来从事光电图像处理、数学物理建模、工程设计和科学研究等方面的工作。从当前教学实践来看, 本课程仍然存在以下几个方面的问题: (1) 相较于其他必修课程, 学生对 Matlab 基础及应用的重视程度及学习热情明显不足; (2) Mathworks 公司几乎每年会推出 1~2 个新的 Matlab 版本, 在数学分析、自动控制、数字信号处理、图像处理、人工智能、生物化学等众多领域都得到广泛应用, 教学内容涉及 Matlab 的基本运算、数据的可视化、符号运算、程序设计等, 教学内容丰富, 但课程只安排 16 个教学学时和 8 个上机学时, 课堂教学时间紧张; (3) 课程的教学手段单一, 内容明显滞后于新技术的发展, 并且主要以理论知识讲解为主, 课程内容较为枯燥, 同时上机学时有限, 学生对软件相关语法知识和操作不熟悉; (4) 学生对软件的学习通常只停留在传统的验证性实验上, 偏重操作软

件的学习, 无法将专业应用与软件相关理论知识结合起来, 对于培养学生的编程能力、解决问题能力以及创新思维能力方面的训练明显不足。

二、课程教学改革措施

针对课程教学中存在的问题, 我们尝试采用以下方式调动学生学习积极性, 提升课程教学效果。

(一) 丰富课堂内容, 加强课堂管理

Matlab 作为一门专业选修课, 选课人数高达 150 人, 教师授课时往往难以顾及每一个学生, 且学生对该门课程的重视程度明显不够。为了让学生重视该门课程, 调动学生学习积极性, 不仅需要优化、更新、丰富课堂内容, 还需要加强课堂管理。

首先, 为了优化课程内容, 在绪论课部分, 教师向学生介绍 Matlab 在科学计算与数据采集、多功能绘图、Matlab 符号计算、Matlab 数值分析、Simulink 建模与仿真、GUI 设计等方面的应用, 讲解本专业领域会用到的工具箱, 如符号计算工具箱、信号处理工具箱、图像处理工具箱等, 深入剖析本课程与后续光电科学与作用, 让学生认识到该课程的重要性。其次, 教师在授课中注意融入思政元素, 采取文字、图片、影像等方式介绍革命先辈、社会主义建设者、新时代英雄等光辉事迹, 向学生传递正确的世界观、人生观、价值观, 提升学生对该门课程的学习兴趣。再次, Matlab 作为一门实践类课程, 教师需要加强学生对代码的理解、编写及应用能力的训练。教师如果只是讲解理论知识, 无法与学生形成更好的共鸣, 因此讲课过程中需要通过多媒体给学生演示程序运行情况, 着重让学生掌握程序设

收稿日期: 2023-06-30

基金项目: 教育部光电教指委分委 2020 年“新工科建设与实践”教育教学研究项目: 新工科背景下的地方高校光电专业工程实践能力培养体系建设与研究(2020XGK17)

作者简介: 李治艳(1991—), 女, 山西朔州人, 安徽工业大学微电子与数据科学学院讲师, 博士。

计的基本思想、理念和方法,让学生在课堂上自带笔记本,边听理论知识,边运行程序。最后开设上机实践课程,实时为学生解答在编程过程中遇到的困难,提升学生的实际动手编程能力。

为了加强课堂管理,教师需要对课堂教学做出改变,不再一味地采用传统的填鸭式教学给学生灌输知识。教师通过学习通发布课堂抢答任务,增加与学生的互动,对积极回答问题、表现优秀的学生予以加分奖励。在实际演示过程中,让熟练掌握所学内容的学生上台进行实际操作,以激发学生的学习热情。课堂上教师可提出一些趣味性较强的编程问题,并利用分组讨论的策略来培养学生的合作意识。比如,让学生设计一个考试成绩管理系统,用以管理学生成绩并能实现分数排名、查询、修改等功能,让学生以小组为单位进行讨论,鼓励相互合作,并对表现出色的学生给予适当加分。每节课都预留几分钟时间,布置随堂作业,让学生及时完成。以上措施不仅可以记录每个学生的课堂表现,督促学生认真听课,提升学生团结协作能力,同时促进教学互动,调动学生学习积极性。

(二) 采用案例式教学

传统的 Matlab 教学注重在基本运算、数据的可视化、符号运算、程序设计等方面语法知识的传授,教材中所展示的案例通常只是为了说明问题而设置,教学内容冗杂,语言语法繁多,难以与生活实践以及专业知识相联系。比如教材中介绍三维绘图时,绘制的是常见的球形、锥形等图形,学生对这些内容不感兴趣。另外在授课时如果脱离实践应用而只讲解语法知识,学生无法体会 Matlab 软件在工程中的强大功能。

案例式教学是根据教学内容精心选择和设计一些恰当、生动,跟专业和实际生活相契合、易于被学生理解的案例展示给学生,辅助教学^[6]。在实际授课时,教师根据所教内容适时、适度提问以引出案例,并组织学生进行思考、讨论、总结,最后教师对学生的学习成果进行讲评、总结,进而提升课堂活力并激发学生学习的积极性。比如在图形绘制章节中,教师授课时可以让绘制他们感兴趣的图形如爱心图、青花瓷瓶图、冰墩墩等,通过这些图形的绘制,可以展示 Matlab 软件强大的应用功能。在第二章 Matlab 数据处理与分析中,教师介绍许多数据统计分析的函数,例如最大值(max)、最小值(min)、平均值(mean)、标准偏差(std)、求和(sum)等。大学物理实验数据处理经常会用到上述函数,学生可以利用 Matlab 快速完成相关实验数据处理,根据实际需求模拟数据的动态变化过程,形象展示物理变化规律。另外,在数据分析中,有时不仅需要统计已有数据的结果,还需要根据已知的数据对数据的未来变化趋势进行预测,这就需要用到曲线拟合,该方式是研究曲线逼近最常用的一种方法,原理是根据已知离散数据获得解析表达式,从而预测离散数据的基本变化趋势^[7]。

教学案例的设计注重将繁琐的语言程序与有趣的生活实际相结合,拓展教学内容,一方面能使学生更好地理解所学知识点,对所学知识做到融会贯通、举一反三,另一方面也可以激发学生的学习热情,调动学生主动探索解决问题的积极性。实践证明,案例式教学很好地调动了学生学习 Matlab 程序设计的积极性,提高

了学生的逻辑思维能力,取得了良好的教学效果。

(三) 线上线下混合式教学

Matlab 理论讲解只有 16 个学时,在有限的学时里只能给学生讲授基本运算、符号运算、图形绘制、程序设计这些章节的内容,授课内容无法涉及 Simulink 建模与仿真、科学和工程领域图形应用程序 GUI 的开发等方面的内容。此外,课时少内容多,在授课中教师为了完成教学任务难免会加快教学进度,如此也会使得学生难以深入理解和掌握所学内容。

教师可以利用网络技术向学生推荐各种优秀的网络资源,建立 Matlab 基础及应用教学网站,开展线上线下混合式教学。线上课程内容主要包括与 Matlab 相关的部分教学视频,比如中国大学 MOOC 平台东华大学胡良剑等开设的精品课“Matlab 数学实验”,电子科技大学张勇等开设的国家精品课“数学实验”,西北农林科技大学许景辉等开设的精品课“Matlab 与机电系统仿真”等。线上课程资源还包括一些有趣的 Matlab 程序代码,比如绘制青花瓷瓶形状的代码、光的干涉衍射等代码。这些有趣的代码不仅可以激发学生学习的积极性,增强学生自主学习意识,还有助于提高学生解读代码能力。教师还可以构建 Matlab 网络课堂,发布教学文件、微课视频、试卷库、典型工程案例、数学建模竞赛、往期学生大作业展示等教学资源,增加线上资源的丰富程度,进一步提升学生线上自主学习能力。

为了让学生更好地开展线上学习,教师授课前有针对性地发布线上公告、资源、作业并进行教学设计,针对所发布内容提出问题和任务,为学生课后开展自主学习提供指引,让学生探索解决问题的方法和路径。引导学生尝试采用不同的手段解决问题,如果在尝试中遇到问题可以将其带到课堂进行讨论。授课时,教师针对学生线上作业的共性问题进行分析和指导。通过线上线下混合式教学,既可丰富课程内容,拓宽学生知识面,促进学生对该课程的全面认识,也有助于增加课堂活力,提升教师教学能力,实现学生和教师的双向共赢与发展。

(四) 加强理论知识的实际应用,巩固课堂理论教学效果

作为一门实践类课程,目前实验教学大多偏向传统的验证性实验,采用基础操作和简单编程作为授课内容,实验的目的在于让学生巩固课堂所学内容,提升对软件的熟悉程度。而实验内容通常仅停留在教材所涉及范围,有很大的局限性,既不利于调动学生学习热情、培养学生应用 Matlab 软件解决实际工程问题的能力,也无法为本专业学生后续从事光电设计、系统建模、运行优化和自主控制等方面的研究提供足够的能力储备。

为此,除了上机实验和期末考试两种考核手段之外,为了保证更好地定量分析学生的学习效果,衡量学生解决实际工程问题的能力,教师布置与光电工程专业相关的课题,让学生通过提交大作业的方式应用 Matlab 软件处理和解决与专业相关联的问题。实际设计的问题可以多元化,涵盖光学、力学、图像处理等多个领域,让学生选择自己比较感兴趣的课题,完成之后,在课堂上展示和讨论。比如学生在波动光学的课程中

会学到杨氏双缝衍射,这部分内容比较抽象,可以让学生编写 Matlab 代码,获得杨氏双缝衍射光强分布规律,并且设计 GUI 用户界面,快速修改参数,显示图形输出界面,进而加强对这部分内容的理解。阻尼系数是影响单摆振幅的重要因素,可以让学生根据单摆的振动方程,结合 Matlab 对微分方程式的求解获得单摆振幅随时间的变化规律,通过设定不同的阻尼系数,直观地分析和展示摆动规律。在一些控制系统中,可以基于 Matlab 的 Simulink 仿真控件搭建仿真模型,设计 PID 控制器,模拟单片机控制电机速度以实现对机械小车速度的操控。通过这些与本专业相关的实际问题的分析,让学生在解决问题中熟悉 Matlab 软件代码,提升编程能力。

此外,除了该课程授课内容和考核环节外,还可以逐步加大该课程与其他课外实践环节和学科竞赛的联系,比如在其他的光电实验和课程设计中有效融入 Matlab 软件,让学生尝试采用不同的思路来进行问题求解,充分发挥学生的主观能动性,提高学生分析和解决实际问题的能力。

三、结语

Matlab 语言在教学、科研和工程应用中越来越广泛,针对 Matlab 基础与应用课程在授课时存在的学

学习兴趣不高、教学课时少内容多、教学手段单一以及学生对软件应用能力较差等问题,通过优化教学内容,丰富课堂内容、加强课堂管理,采用案例式教学,实施线上线下混合式教学,加强理论知识的实际应用等措施,大大激发了学生对该课程的学习兴趣,增强了学生的学习积极性,培养了学生的编程能力,教学效果得到了一定的提升。

参考文献:

- [1]刘帅奇,李会雅,赵杰. MATLAB 程序设计基础与应用[M]. 北京:清华大学出版社,2016.
- [2]裴惠琴,赖强. 面向创新能力培养的 Matlab 与控制系统仿真课程教学改革探究[J]. 教育教学论坛,2018(39): 105-106.
- [3]吴飞,杨敏,樊春霞,等. MATLAB 与仿真课程教学改革实践与探索[J]. 学周刊,2018(14): 5-6.
- [4]徐国保. Matlab 语言及应用课程教学改革探索与实践[J]. 中国教育信息化,2016(24): 13-15.
- [5]刘晓玉. 基于教学目标的 MATLAB 语言课程教学方法探索[J]. 计算机教育,2015,93(3): 59-61.
- [6]贺跃帮,王天雷,李兴春,等. 基于案例的 MATLAB 教学探讨与实践[J]. 科技创新导报,2017,14(13): 226-228.
- [7]杨炼,陈芳,谭理. MATLAB 多项式数据拟合的案例式教学设计[J]. 教育现代化,2019(9): 97-99.

(责任编辑 文双全)

(上接第36页)

- [2]王栢. 语言: 师生心灵之约[J]. 教育研究,2022(2): 58-62.
- [3]胡范铸. 基于“言语行为分析”的法律语言研究[J]. 华东师范大学学报(哲学社会科学版),2005(1): 87.
- [4]贾美华,李美娟. 优质课的教学语言特征初探: 基于优质课与低效课比较的视角[J]. 基础教育课程,2020(2): 88-89.
- [5]李如密. 简论教师教学语言的特点与修养[J]. 山东教育科研,1987(2): 26.
- [6]邸文侠. 课堂教学语言的语体特征[J]. 当代修辞学,1989(5): 4.
- [7]葛棣华. 课堂教学语言初探[J]. 课程·教材·教法,1990(11): 20.
- [8]林汝昌. 教学语言: 一个仍有待研究的问题[J]. 外语界,1996(2): 8-12.
- [9]徐敏,李如密. 教学语言的特点、功能及策略的符号学审视[J]. 教育学术月刊,2016(8): 100.
- [10][日]秋田喜代美,藤江康彦. 教学研究与学习过程[M]. 东京: 财团法人广播大学教育振兴会,2010: 94-95.
- [11]李向明. 论教学语言的特征[J]. 山西师大学报(社会科学版),1990(4): 83-87.
- [12]彭利贞. 试论对外汉语教学语言[J]. 北京大学学报(哲学社会科学版),1999(6): 123-129.
- [13]孙德金. 对外汉语教学语言研究刍议[J]. 语言文字应用,2003(3): 98-105.
- [14]姜丽萍. 教师汉语课堂用语教程[M]. 北京: 北京语言大学出版社,2006: 3-8.
- [15]宋其蕤,冯显灿. 教学言语学[M]. 广州: 广东教育出版社,1999: 23.
- [16]胡范铸. 国家和机构形象修辞学: 理论、方法、案例[M]. 上海: 学林出版社,2017: 73.
- [17][苏]凯洛夫. 教育学[M]. 陈侠,朱智贤,邵鹤亭,等译. 北京: 人民教育出版社,1957: 130.
- [18]顾明远. 教育大辞典: 第一卷[Z]. 上海: 上海教育出版社,1990.
- [19]鲍良克. 教学论[M]. 叶澜,译. 福州: 福建人民出版社,1984: 1.
- [20]施良方. 教学理论: 课堂教学的原理、策略与研究[M]. 上海: 华东师范大学出版社,2009: 8-10.
- [21]辞海编辑委员会. 辞海[Z]. 上海: 上海辞书出版社,1979: 1468.
- [22]南京师范大学教育系《教育学》编写组. 教育学[M]. 北京: 人民教育出版社,1984: 372.
- [23]中国大百科: 教育卷[Z]. 北京: 中国大百科全书出版社,1985.
- [24]王策三. 教学论稿[M]. 北京: 人民教育出版社,1985: 88-89.
- [25]罗明基. 教学论教程[M]. 哈尔滨: 黑龙江人民出版社,1987.
- [26]路冠英. 教学论[M]. 石家庄: 河北教育出版社,1987.
- [27]刘克兰. 教学论[M]. 重庆: 西南师范大学出版社,1988.
- [28]季震. 试论教学概念的界定[J]. 华东师范大学学报(教育科学版),1990(2): 96.
- [29]吴也显. 教学论新编[M]. 北京: 教育科学出版社,1991: 2-3.
- [30]胡范铸. 中国新闻言语行为构成性规则的演绎分析[C]. 第四届全国语言文字应用学术研讨会论文集,2005: 351.
- [31]秦艳. 教学程序伦理原则探析[D]. 上海: 华东师范大学,2007: 13.
- [32]魏宏聚. 论教师有德性的教学行为[J]. 河南大学学报,2017(3): 126.
- [33]冯加渔. 课程研究的语言转向[J]. 全球教育展望,2012(8): 21.
- [34]刘庆昌. 教育是一种情感实践[J]. 河南师范大学学报(哲学社会科学版),2017(4): 143.

(责任编辑 汪继友)