

生物医学工程专业 Matlab 课程教学改革探索*

苏 奎

王 涛

董 默

(牡丹江医学院
牡丹江 157011)

(牡丹江医学院红旗医院
牡丹江 157011)

(牡丹江医学院
牡丹江 157011)

〔摘要〕 针对生物医学工程专业中 Matlab 课程教学的主要问题, 给出教学改革的主要措施, 包括课程学时、教学内容、教材等方面的调整, 以及授课方式、考核方式的改革, 通过部分调查得出改革对学生学习质量的提高具有积极意义。

〔关键词〕 教学改革; 生物医学工程; Matlab; 医学信息学

〔中图分类号〕 R-056 〔文献标识码〕 A 〔DOI〕 10.3969/j.issn.1673-6036.2017.07.021

Exploration on the Teaching Reform of Matlab Course of Biomedical Engineering Profession SU Kui, Mudanjiang Medical University, Mudanjiang 157011, China; WANG Tao, Hongqi hospital of Mudanjiang Medical University, Mudanjiang 157011, China; DOGN Mo, Mudanjiang Medical University, Mudanjiang 157011, China

〔Abstract〕 In view of the main problems of Matlab teaching of biomedical engineering profession, the paper proposes main measures for teaching reforming, including the adjustment of teaching hours, teaching content, teaching materials and other aspects, as well as reform of teaching methods and examination. The investigation result shows that the reform has a positive meaning on the improvement of students' learning quality.

〔Keywords〕 Teaching reform; Biomedical engineering; Matlab; Medical informatics

1 引言

生物医学工程兴起于 20 世纪 50 年代, 是医学信息学方向目前发展极为迅速的交叉学科^[1], 其综合工程学、物理学、生物学和医学的理论和方法, 在各层上研究人体系统的状态变化, 运用工程技术手段去控制这类变化, 主要培养学生在医药领域中医学影像技术和医学设备的使用、管理或开发的相

关工作^[2]。该专业没有自己单独的知识体系, 对相关学科的依赖性较大, 需要学生将所学基础知识与动手实践能力有机结合。Matlab 软件集计算、可视化及编程于一身, 广泛应用于理工农医各个领域, 在数据分析、科学计算、仿真、自动控制、信号处理与通讯、图形分析与处理、图像处理等方面起着至关重要的作用^[3]。Matlab 是生物医学工程专业重要的专业基础课, 但经调研发现学生对该门课程不够重视, 学习动力普遍不足, 教学效果也不够理想。因此为适应新形势下的高等教育发展, 将理论与实践有效结合, 本文探讨在生物医学工程专业中

〔修回日期〕 2017-05-23

〔作者简介〕 苏奎, 实验师; 通讯作者: 董默, 讲师。

Matlab 授课存在的问题及改革方法,以期帮助学生在有限时间内高效地获取知识。

2 Matlab 教学在生物医学工程专业中存在的问题

2.1 课程学时数有限,很难所有知识全部讲解

Matlab 作为一个将通用性与专业性、一般目的应用与高深科学技术应用有机结合的功能强大的软件,是计算机技术、数学理论知识以及诸多工程理论的综合,内容知识点纷繁复杂^[4]。除了该语言的基础知识与主要语法外,还包括产品体系、Matlab 桌面工具的使用方法、数据可视化、数值计算的基本步骤以及如何编写整洁高效规范程序的方法等内容,此外还涉及一些具体专业应用工具箱,如信号处理、图像处理等内容。与庞大的需要掌握的知识量相比,Matlab 的授课学时数相当有限。

2.2 理论与实践脱节

生物医学专业和 Matlab 学科都强调理论结合实际,并且更加偏重实践操作。然而目前 Matlab 普遍采用的依然是以教师和教材为中心的课堂讲授为主的教学模式,在其后辅以部分实验课,学生理论知识的获取与知识在实践中的消化在时间和空间上脱节。因此培养学生将所学医学知识与理工技能融会贯通、增进学生的动手能力、提高学生的理工素质、充分调动学生的学习兴趣、增强学生解决实际问题的能力是教学改革中值得讨论的问题。

2.3 学生学习动力不足,思维创新无从谈起

兴趣爱好是学习的动力源泉,可使人获取知识事半功倍,更能让人插上创新思维的翅膀^[5]。教师在教学中采用增加学生学习兴趣的方法,可以使学生的知识掌握更加牢固,思维上也更加活跃。然而传统的灌输式讲授和 Matlab 本身大量的学习内容很难使学生对该门课程产生兴趣,最后产生的结果是学生只是为了应付考试而被动学习该门课程,无法自主学习和创新,学习差异化明显,难以独立运用 Matlab 解决实际问题。

3 Matlab 教学在生物医学工程专业中的改革措施

3.1 按需调整课时数,合理调整教学内容

合理的教学时数是完成正常授课内容的重要保证。为保证授课质量,对生物医学工程专业的本科教学课程进行调整,将原本 20 学时的 Matlab 更改为 40 学时必修课(20 学时理论、20 学时上机实践)。在增加教学时数的同时,精简教学内容与教学大纲,删减一些与本专业无关的内容,对通讯工具箱、神经网络工具箱、遗传算法工具箱、时频工具箱等仅做一简单介绍,着重增加生物医学工程专业 3 门重要必修课——医学图像处理与成像原理、信号与系统、医学影像物理学有关的 Matlab 授课实例,力求让学生在单位时间内获取到最重要的知识。

3.2 Matlab 教材建设

在 Matlab 教材建设上,采用内容全面与重点突出、主教材与辅教材并用、理论知识与实践操作、工学与医学紧密相连的改革方式。对于主教材编写,在不缩减内容的基础上对 Matlab 的不同内容进行重点划分,将大纲中的基础知识点和与本专业相关的重要知识点进行详细阐述。在 Matlab 的理论章节中直接辅以案例内容,尽量与医学实例相关。如在知识点——对图像处理工具箱的使用中,将头部 Matlab 三维重建作为案例,将人的活体器官磁共振成像图像的扫描数据作为原始图片,通过对三维立体图像构建和还原分析的实例,使学生掌握 Matlab 图像处理工具箱的使用方法。加大理论与实践结合的内容,主教材每章的配套辅助教材都增加 Matlab 实现,提供本章重要知识点的 Matlab 演示程序和结果。辅助教材的各章同时包含内容提要、重难点分析、典型例题分析及综合测试等内容,便于学生进行课后内容消化理解与提高。

3.3 理论与实践课程紧密结合,强化学生动手实践能力

在授课进程上,将原有的理论课与实践课分开

教学转为理论课与实践课同时进行的实践式授课,借助影像仿真实验室的资源,教师进行理论课授课时学生人手一台机器进行实际操作,将现有的理论知识当堂消化理解。实践式授课便于教师进行互动式教学。互动式教学,即通过营造多边互动的教学环境,在教学双方平等交流探讨的过程中,达到不同观点碰撞交融^[6]。以“Matlab 语法基础”授课教学为例,可结合基本内容有针对性地进行实际简单操作,同时观察学生的操作效果,对学生的听课情况进行判断。如果学生操作效果好,则说明学生掌握了该知识点;如果学生操作不到位,则说明学生尚未理解该知识点,需对教学内容和进度进行调整并在教学时适当控制语速,对知识点控制难度。实践式授课有利于引导学生自主学习新知识,查阅相关文献,提高解决实际问题的能力。以“Matlab 图形界面基础”授课教学为例,教师单纯通过对基本二维画图函数 plot 的讲解可能使学生难于理解并且不便于记忆。见图 1,将 help 命令引入后,学生能够通过实际操作自主查阅 Matlab 软件内的基本函数 plot 的使用方法、输入值与返回值、具体的应用实例等,发挥学生自主学习的能动性。教师在讲授中引导学生进行学习拓展,同时引入 legend、subplot 等函数。充分合理的实验室开放能够为学生提供自主发展和实践锻炼的空间,激发学生的创新观念和意识,全面培养学生的科学作风^[7]。依托学院的影像仿真实验室,利用每周休息日对学生开放,使学生能够完成在课堂上未完成的 Matlab 上机操作,能够进行一些深入思考,增加创新思维和实践动手能力。

```
plot returns a column vector of handles to lineseries objects, one  
handle per plotted line.
```

```
The X,Y pairs, or X,Y,S triples, can be followed by  
parameter/value pairs to specify additional properties  
of the lines. For example, plot(X,Y,'LineWidth',2,'Color',[6 0 0])  
will create a plot with a dark red line width of 2 points.
```

Example

```
x = -pi:pi/10:pi;  
y = tan(sin(x)) - sin(tan(x));  
plot(x,y,'-rs','LineWidth',2,...  
      'MarkerEdgeColor','k',...  
      'MarkerFaceColor','g',...  
      'MarkerSize',10)
```

```
See also plottools, semilogx, semilogy, loglog, plotyy, plot3, grid,  
title, xlabel, ylabel, axis, axes, hold, legend, subplot, scatter.
```

图 1 Matlab 中 Plot 函数的使用方法

3.4 改革考核方式,以考促学

改革以往的考核方式,将 Matlab 期末总成绩分为交流反馈成绩、上机实践操作成绩和期末笔试成绩。交流反馈成绩为平时上课时教师对该名学生的课堂表现评价成绩,包含该名学生回答问题的积极性、听课质量、回答问题正确性等综合考量。为促进学生积极听讲并在课堂中认真思考问题,采取课堂随时提问方式,包括必答式提问和抢答式提问。必答式提问为教师讲授过的基本内容,考察学生的听课态度和听课质量,回答基本正确得分,回答不正确或不回答扣分。抢答式提问为思考和探索性问题,回答不正确不扣分,回答正确得分。上机实践操作要求学生上机编写程序,该成绩考察学生是否掌握了 Matlab 的基本编程方法和在实际中运用 Matlab 解决问题的能力。在上机考察中值得注意的是,学生很有可能由于某个编程细节不注意或部分语法错误而导致无法在考察时间内得出想要的结果,为避免该问题,可将上机考核内容切片并对部分函数作以提示。

4 Matlab 教学取得的成效

4.1 发放问卷

本研究对正在授课的生物医学工程专业一个班级的 30 名学生进行了期中调查问卷和理论考核。问卷采用匿名的方式给学生一周时间进行思考回答,以保证其他因素不影响调查问卷的有效性。调查问卷包含的内容如下:(1)目前的学时设置是否合理,应该增加还是减少?(2)目前的教材是否有助于学习,还应进行哪些改进?(3)目前的实验室开放是否对你有过帮助?(4)目前的教学方式是否合理,还应做出哪些改进?(5)目前的成绩考核方式是否公平,还应做出哪些改进?

4.2 问卷结果

收回问卷 28 份(2 人病假)。其中认为学时设置合理的超过 70% (21 人),认为学时设置合理或不合理还应增加的大于 95%,认为教材应增加实例

或增加趣味性的超过 40%，认为实验室开放有所帮助的超过 80%，认为课堂中应增加同学间的交流协作的超过 30%，认为考核内容应该减少，考核难度降低的超过 80%。对比调查问卷，结合学生平时学习状况可知：（1）尽管对 Matlab 授课内容进行精简，增加学时数并对授课方式进行了改进，但学生学习 Matlab 依然有一定难度。（2）通过改革，学生的学习动力与学习兴趣逐步提升，学生更愿意在课堂上积极主动探索并互相交流。（3）无论是被动还是主动，学生学习动力的提高促使学生更愿意花时间去投入到本门课程的复习、预习和实践，在实验室开放中体验尤为突出。

5 结语

本文分析生物医学工程专业中 Matlab 教学存在的问题，通过改进教学大纲、合理设置教学学时数来保证学生的听课质量，通过实践式授课与合理的教材运用引导学生创新思维，通过实验室开放和实验教材的辅助激励学生自主学习和实践，最后通过改革考核方式来调动学生积极参与课堂内容并将其应用于实际操作。实践表明一系列的改革方式使得学生的学习动力、学习时间和动手能力都得以提升，对 Matlab 的基础知识掌握更加牢固。

参考文献

- 1 刘燕, 周毅, 李小华, 等. 医学信息学方向的生物医学工程专业学位研究生联合培养模式探索 [J]. 医学信息学杂志, 2010, 31 (11): 87-90.
- 2 刘敬华, 任朝晖, 金海英, 等. 生物医学工程专业实验教学改革探讨 [J]. 中国医学教育技术, 2016, 30 (3): 356-358.
- 3 董锡君, 罗志军, 洪兴昌. 基于 Simulink 和 C/C++ 混合编程的战术导弹稳定控制系统仿真 [J]. 系统仿真学报, 2002, 14 (9): 1229-1231.
- 4 张昊慧. MATLAB 课程教学改革的探索与实践 [J]. 中国教育技术装备, 2012, (33): 130-131.
- 5 Thoman D B, Sansone C, Pasupathi M. Talking About Interest: exploring the role of social interaction for regulating motivation and the interest experience [J]. Journal of Happiness Studies, 2007, 8 (3): 335-370.
- 6 Moreno R, Mayer R. Interactive Multimodal Learning Environments: special issue on interactive learning environments: contemporary issues and trends [J]. Educational Psychology Review, 2007, 19 (3): 309-326.
- 7 荣华伟, 钱小明, 钱静珠. 关于高校实验室开放管理的探索与实践 [J]. 实验技术与管理, 2014, 31 (12): 233-236.

《医学信息学杂志》开通微信公众号

《医学信息学杂志》微信公众号现已开通，作者可通过该平台查阅稿件状态；读者可浏览当期最新内容、过刊等；同时提供国内外最新医学信息研究动态、发展前沿等，搭建编者、作者、读者之间沟通、交流的平台。可在微信添加中找到公众号，输入“医学信息学杂志”进行确认，也可扫描右侧二维码添加，敬请关注！



《医学信息学杂志》编辑部