

浅谈《高等代数》课程教学体系与GUI在实践教学中的应用*

邹国成, 贾礼平

(乐山师范学院 数信学院, 四川 乐山 614000)

【摘要】传统的《高等代数》教学主要以理论教学为主,缺少学生的动手实践环节。随着新的高等学校学生教学培养模式的制定,以理论教学为主,以实践教学为辅助手段的教学培养模式受到了充分重视和加强。本文主要研究了MATLAB GUI在《高等代数》课程实践教学应用问题,以矩阵化简、求秩、求逆、行列式求值为例说明了GUI在《高等代数》的实践教学中有重要的作用。

【关键词】高等代数;实践教学;体系;GUI

【中图分类号】O13-4 **【文献标识码】**A **【文章编号】**1673-1891(2011)02-0101-03

培养高素质人才是摆在我国教育界面前的一项十分艰巨的任务。高等教育的质量在相当程度上影响着未来人才的质量。随着新的高等学校学生教学培养模式的制定,以理论教学为主,以实践教学为辅助手段的教学培养模式受到了充分重视和加强。《高等代数》课程的教学内容和讲授体系要不要改革?在《高等代数》课程的教学中,如何培养学生的创新精神和创新能力?怎样提高学生的素质?用什么样的教学内容和手段才能培养出高素质人才是广大高校专任教师值得思考的一个问题。

有必要对《高等代数》课程教学体系进行改革,加强实践教学,提高学生的动手能力,将会给这个问题提供一个完美的答案。本文探讨了《高等代数》课程教学体系改革问题,并以MATLAB的GUI功能说明了《高等代数》课程的实践性教学的可行性。

1 《高等代数》课程实践教学体系研究的必要性

《高等代数》是数学专业的一门重要的基础课,它与数学专业的后续课有着紧密的联系和重要的应用,同时又是各理工科专业的重要数学工具。随着数学的发展,它的内容已经渗透到数学的许多分支。掌握好该课程的基本内容不仅可以为学生深入学习后继课程奠定坚实的基础,而且对培养学生的综合素质及能力是一个良好的训练、提高过程。所以《高等代数》学习得好不好,将直接影响数学后续课程的学习。

但是,对于刚刚进入大学课堂的学生,在学习《高等代数》的时候,感觉非常困难,究其原因是由该课程的特点所决定。在《高等代数》有两大显著特点,就是论证与计算。大量的论证题是初学者的拦路虎,同时《高等代数》中还有大量的计算问题,

虽然计算是按一定的公式、法则进行,简单易懂,但算法机械、繁琐且计算量大,是对耐心与意志的考验,学生也常常为此感觉很习惯。而传统的教学方式是对学生进行理论讲解和手写计算,不利于学生提高学习兴趣和动手能力。

随着计算机的快速发展,利用计算机的强大的计算能力来为《高等代数》的学习提供帮助也成为可能。要利用计算机为学习《高等代数》服务,就必须对《高等代数》传统的教学方式进行了改革。改变传统的理论讲解和手写方式,对《高等代数》课程进行实践教学的改革,把教材中相关的计算问题让学生利用MATLAB软件进行实践计算,达到提高学习兴趣,激发探究的目的;同时也可节约计算问题所花费的时间,让学生有更多的时间和精力来对基本的概念和理论进行研究、探讨。

2 《高等代数》课程实践教学体系研究的内容

结合在《高等代数》的教学实践,利用MATLAB软件具有计算的快速性、精确性来解决《高等代数》的大量计算问题,并让学生亲自动手实践,让学生感觉解决问题的快乐。同时通过实验,可以对《高等代数》中的大量的概念和有些结论提供验证,以加深对概念的理解,有时还可以对证明问题的探讨。在教学实践中,在《高等代数》课程实践教学体系中研究了以下内容。

(1)在《高等代数》课程的体系中,虽然概念多,理论多,但是其中有些概念却是关键的。如向量的线性相关、线性空间、线性变换等概念在整个课程体系中占有相当重要的地位。所以,可以利用MATLAB来计算验证线性相关、线性无关,从而加深学生对线性相关概念的更直观理解。其次还可以对有些概念和结论设计,利用MATLAB来计算验证

收稿日期:2011-04-16

*基金项目:乐山师范学院教改项目资助(项目编号:JG09-ZD014, JG10-ZD02)。

作者简介:邹国成(1956-),男,四川眉山人,副教授,研究方向:最优化理论及应用和教学方法研究。

并得出相应的规律,再提炼出相应的结论和概念,然后再进行相应的证明。如行列式的性质,初等变换不改变矩阵的可逆性,初等变换不改变矩阵秩;线性方程组的求解,求向量关于基的坐标;矩阵的特征根等等。

(2)对有些结论进行验证。行列式的计算其结果对不对是没有办法验证的,这时可以通过 MATLAB 提供快速精确计算来加以验证,避免学生花太多的精力来考虑(利用教材上提供的计算方法计算)算的对与不对的问题。又例如求解线性方程组可用矩阵的初等变换法,在方程个数及未知数个数比较少时,用人工计算,还须花一定的时间才能计算出正确结果。在方程个数及未知数个数比较大时,用人工计算,更不容易。此时,用 MATLAB 求解线性方程组,能快捷,准确地得出解,显示出 MATLAB 在数学计算上的优越性。

(3)通过大量的计算给学生提供进一步探究的问题,例如线性方程组是《高等代数》的重要内容,它的理论及应用贯穿整个线性代数。对于线性方程组的求解,利用 MATLAB 不仅可以计算教材上提供的简单方程组,同时还可以进行方程和未知数较多的线性方程组的计算,同时在教师的引导下设计出有整数解和没有整数解的问题,进而引导学生考虑“实际问题常常是具有满足一定条件的线性方程组的求解”的问题,为以后学习线性规划做准备,为学生进一步的探究提供了相应的课题。

(4)利用 MATLAB 进行教学实践时, MATLAB 软件的 GUI 功能起到了重要的作用,利用它,使得解决的问题与以前利用 MATLAB 软件来进行教学实践时,都是直接利用数学软件直接计算出结果,而没有中间的过程不一样。而是针对所要研究计算的问题,设计出相应的程序,不仅有结果,更重要的是要有计算的过程,这样更符合数学专业的学生的要求。因为数学专业的学生不仅要了解掌握理论知识,还要掌握计算的技能,不仅要知道计算的结果,更重要的是要研究和掌握中间推导过程,这是以后进行开发研究的基础和必不可少的训练。

3 MATLAB 软件的 GUI 功能对改造《高等代数》课程实践教学内容的可操作性

MATLAB 作为新兴的编程语言和可视化工具,有着其他编程语言所不能比拟的优势,是一套高性能的数值计算和可视化软件。GUI(Graphical User Interfaces)图形用户界面是由窗口、光标、按键、菜单、文字说明等对象构成的一个用户界面。用户通过一定的方法(如鼠标或键盘)选择、激活这些图形

对象,使计算机产生某种动作或变化,比如实现计算、绘图等。

GUI 作为人机交互工具,它的主要运行流程如下:

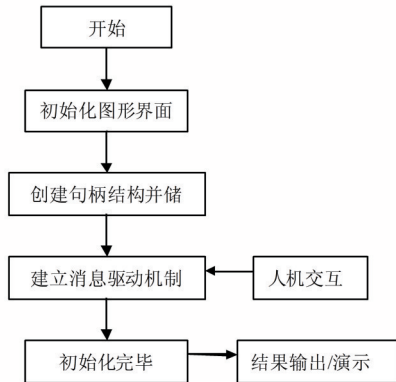


图 1 GUI 主要运行流程

《高等代数》作为一门比较抽象的学科,笔者认为在行列式计算,矩阵的秩及化简,线性方程组与矩阵方程的求解,多项式的根,特征值与特征向量、若当标准型,内积与正交、化二次型为标准形等内容教学内容上都可以借鉴 GUI 实现人机会话和演示功能,做到理论与实践相结合。

4 GUI 在《高等代数》课程实践教学的应用

下面以矩阵化简、求秩、求逆、行列式求值为例,简要的说明 MATLAB 的 GUI 功能在《高等代数》课程实践教学体系中的应用。

首先建立图 2 所示的界面。

相关命令名称如表 1 所示

表 1 相关命令

名称	矩阵秩	求逆	矩阵化简	求特征根	求特征向量	行列式值
Tag	ranka	inva	rrefa	eigr	vectora	deta

其次对每个命令区的命令进行编程,实现功能计算。

```

function ranka_Callback (hObject, eventdata, handles)
A=get(handles.edit1, 'String');
A=str2num(A);
s=rank(A);
ss=num2str(s);
set(handles.text4, 'String', ss);
set(handles.text3, 'String', '本矩阵的秩为');
function inva_Callback (hObject, eventdata, handles)
A=get(handles.edit1, 'String');
A=str2num(A);
s=inv(A);
  
```

```

ss=num2str(s);
set(handles.text4,'String',ss);
set(handles.text3,'String','本矩阵的逆为');
function rrefa_Callback (hObject, eventdata,
handles)

```

```

A=get(handles.edit1,'String');
A=str2num(A);
s=rref(A);
ss=num2str(s);
set(handles.text4,'String',ss);
set(handles.text3,'String','本矩阵化简为');
function eigr_Callback (hObject, eventdata,
handles)

```

```

A=get(handles.edit1,'String');
A=str2num(A);
[v,s]=eig(A);
s=s';
s=diag(s);
ss=num2str(s);
set(handles.text4,'String',ss);
set(handles.text3,'String','本矩阵的特征根为');
function vectora_Callback (hObject, eventdata,
handles)

```

```

A=get(handles.edit1,'String');
A=str2num(A);
[v,s]=eig(A);
ss=num2str(v);
set(handles.text4,'String',ss);
set(handles.text3,'String','本矩阵的特征向量为');
function detaa_Callback (hObject, eventdata,
handles)

```

```

A=get(handles.edit1,'String');
A=str2num(A);
a=det(A);
ss=num2str(a);

```

```

set(handles.text4,'String',ss);
set(handles.text3,'String','本矩阵的行列式为');

```

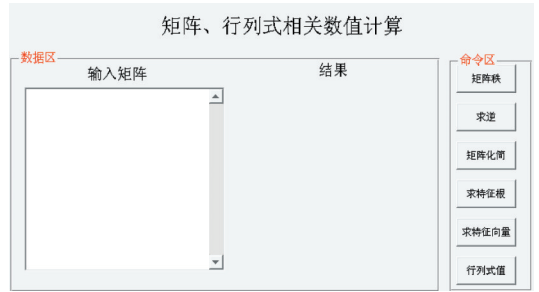


图2 矩阵、行列式相关数值计算

对矩阵

$$A \uparrow \begin{vmatrix} 3 & 4 & 1 & 3 \\ 1 & 2 & 3 & 6 \\ 7 & 6.7 & 8.2 & 7 \\ 6.1 & 5 & 6 & 8 \end{vmatrix}$$

利用以上所做的软件可以很快计算出结果,如图3所示



图3 计算结果

通过以上的讨论可以看出利用 MATLAB 的 GUI 功能来进行《高等代数》的教学实验是可行的,通过学生的实践,提高了学习兴趣和动手能力,节约了时间,提高了学习的效率,为学生的学习提供了探究性的方式和时间。同时,由于 MATLAB 的应用广泛性,其它数学课程的教学实践也可以利用 MATLAB 来进行。

注释及参考文献:

[1]廖飞,赵文英,苗佳晶,等.高等代数课程教学改革的理念和实践[J].牡丹江师范学院学报,2009(3):68-69.
[2]唐剑,孙自行.高师高等代数教改的探究与实践[J].阜阳师范学院学报,2009,26(2):85-88.
[3]张荣城.问题研究教学法在高等代数教学中的实践与研究[J].宁波教育学院学报,2009,11(1):39-42.
[4]黎爱平.高等代数计算机辅助教学与实践[J].上饶师范学院学报,2007,27(3):29-34.
[5]牛欣.高等代数教学中培养学生创新能力的实践与思考[J].阜阳师范学院学报,2003,20(3):70-71.

Abstract: The article surveys the current situation about the lesson of track and field in minority of Guangxi by questionnaire, telephone Interview and literature review. The results indicated that the Lesson of track and field is unsatisfactory. The article proposes a solution to improve the lesson of track and field in minority of Guangxi by analyzing the factors restricting the lesson of track and field.

Key words: Minority; The system of elective lesson; The lesson of track and field; Current situation

(上接103页)

Discussion on the Application of the Education System in Advanced Algebra and CUI in Practical Teaching

ZOU Guo-cheng, JIA Li-ping

(School of Mathematics and Information Science, Leshan Normal University, Leshan, Sichuan 614000)

Abstract: The traditional teaching advance algebra is mainly the theoretical teaching, and lacks the link of students' practice. With the new training mode of the teaching being formulated the theoretical teaching and practice teaching have got full attention and been strengthened. This paper mainly studied the practice teaching system of the advanced algebra problem. The importance of MATLAB in advanced algebra in practice teaching was illustrated by taking MATLAB GUI functions as an example.

Key words: Advanced algebra; Practice teaching; System; GUI