

论高等数学中教学软件的巧用

董高高

(江苏大学数学科学学院, 江苏 镇江 212013)

摘要: 传统高等数学的教学模式已不满足现阶段学生的需求, 软件的引入已必不可少。图形展示或软件操作演示不仅活跃了课堂的气氛, 也提升了学生的学习兴趣。从而让学生更易于接受高等数学中较为抽象复杂的定义。同时也更便于学生的课后巩固与复习。让数学不再仅局限于课本上的文字, 而是让学生可以直观感受、自主操作, 有效提高学习效率。基于教学实践经验, 作者探究了在教授高等数学中, 软件的应用和意义。

关键词: 高等数学; 数学软件; 教学

高等数学是许多大学的专业必修课, 由于其具有较强的逻辑性、抽象性, 对于一些学生来说内容复杂、难于理解。而将软件与高等数学相结合, 以 Powerpoint、思维导图等为平台, 在课堂上对基础内容、知识点进行演示; 以 Matlab、Mathematica、Python、R 等编程软件对函数微积分等进行求解, 通过动画图像展示函数中的实际意义。同时让学生自己借助软件, 在课后尝试解决一些实际问题, 激发了学生的满足感与成就感, 从而调动学生学习的积极性。

一、几种常用软件

(一) 演示类

1. Powerpoint

将课本中的知识点通过幻灯片加以演示, 将图片、动画、音频、视频等嵌入 ppt, 从而增强课堂的趣味性, 是一种比较常见的高等数学演示软件。使用 Powerpoint, 课程重点一目了然, 有助于学生从整体上把握课堂教学的重点。

2. 思维导图, 如 xmind 等

将知识点加以归纳整理, 构成递进的逻辑关系, 并将前后内容相互融合, 形成完成的思维体系, 便于学生加以理解, 在接收新知识同时也巩固之前所学。

(二) 应用类

1. Mathematica

该工具在数学学科领域广泛应用, 在高等数学的教学课堂中发挥着不可忽视的作用。它很好地结合了图形涉及、语言编程、文本编辑这些功能。在数学分析可视化方面无与伦比。

2. Matlab

是一种带有图形界面的编程类非常实用的软件, 在国内具有广泛的使作群体。它的基本数据单位是矩阵, 将数值分析、矩阵计算、科学数据可视化和仿真等很多强大的功能结合在一个易于使用的窗口环境中, 在诸多领域都发挥着强大的作用。

3. Python

Python 是一个开源免费的软件, 相比其他编程语言来说, 更

加简单易学, 而且拥有适用于各个主要系统平台的源码, 拥有丰富的扩展库, 这使得 python 成为最受欢迎的编程语言。

R 语言是为数学研究工作者设计的一种数学图文界面的汇编语言, 在分析统计、图形制作、大数据分析等方面发挥着出色的作用。是统计计算和统计绘图方面的优秀工具。

二、软件在高等数学教学中的应用

(一) 求极限值

极限是高等数学教学中最为基础和重要的一个思想, 由于其的抽象性, 这个概念对一些学生会较难理解。当学生初次接触极限的概念时, 首先要让学生了解极限思想是什么。通过使用诸如 Matlab、Powerpoint 等软件工具, 在操作演示的过程中, 调节函数自变量的数值, 让学生观察函数值在这一过程中的变化, 从而将抽象的概念形象化, 帮助学生清楚的理解极限的思想, 建立极限的概念。关于极限概念的学习, 往往由于其中所蕴含的逻辑性较强, 也较为抽象, 单纯的从文字性的概念入手讲解去教授, 学生们并不能较好的接受吸收, 真正理解其中的含义。而通过辅以软件操作的动态展示, 将抽象的概念具象化, 将刻板的文字形象化成动态的图像来进行展示, 可以帮助学生直观的感受来自变量对于函数值的影响, 从而确立正确的极限思维。在课后的复习巩固中, 学生们也可以通过自己编程, 便捷有效的验证自己的计算是否正确, 并且可以体会到数学内在的魅力, 提高同学们的学习兴趣, 软件操作和数学学习相结合, 给予学生自己动手操作的空间, 学习效率也会大大提升。

(二) 微积分求解

积分的思想早在古代就产生了, 但在 17 世纪才正式成为一门学科。它不仅推动了近代数学的发展, 同时也推动了诸如经济学、天文学、物理学等学科的进步。它用一套通用的符号来讨论函数、速度、加速度等。由于微积分的学习往往会进行大量的复杂计算, 许多非数学专业的学生学习起来会较为困难, 也会因此望而却步, 对高等数学的学习兴趣在这里会大大降低。因此在微积分计算的学习中引入数学软件 (例如 Mathematica), 将会大大减少非数学专业的学生的计算时间, 减少计算时带来的复杂性, 并且增加一些学习上的趣味性, 使同学们的数学学习不仅只有枯燥的数字, 还有方便好用的软件工具。通过老师在课堂上的简单的操作演示, 让学生了解学习对应的编程方法, 打开同学们编程的大门。同时通过软件, 将定积分、二重积分等所对应的图形面积、体积构造出来, 将复杂的数学式子转化为形象的图形, 方便同学们的理解, 对于微积分的学习有着十分重要的作用, 通过对式子中参数的调节, 让学生发现其中所对应的图形的变化, 帮助同学在脑海中构

建完整准确的微积分的概念知识体系，深刻了解微积分的实际含义。

（三）几何中的应用

几何是数学中最基本的研究内容之一，与分析、代数等等具有同样重要的地位，并且关系极为密切。几何学的发展历史悠久，在高等数学中，关于几何的研究也是一大重点。和学生在高中时所接触到的几何相比，高等数学中的几何更加复杂，表达式也更为抽象，初次接触学习时，学生对于这些函数会有些无从下手，老师在教授的过程中，单纯的以口头描述或者平面展示的方式，都无法直观的让学生了解其含义。通过辅助数学软件，将函数表达式表示出来，并通过图形加以演示，可以让学生直观的感受枯燥难懂的函数与形象具体的图形之间的关系，帮助学生在脑海中建立具象化的几何图形。

图像能够直观清晰地表达函数的概念，将函数的某些重要性清晰准确的表达出来。如果在教学中不引入这些数学软件的话，老师在教授函数知识时需要浪费大量的时间来绘制图形，帮助学生建立立体的模型加以理解。不仅浪费大量宝贵的课堂时间，其效果往往也不尽如人意，许多同学由于较为缺乏空间想象力，老师在课堂上绘制的图形也很难帮助其形象的理解，反而会给学生留下函数难以学习的刻板印象，在心理层面加深了学生对于高等数学学习的畏惧，大大的降低学生学习的兴趣。不仅如此，手工绘制的图像往往较为粗糙，无法保证其精确性，在一些重要的节点可能会造成学生理解上的偏差。因此，将数学软件引入到教学过程中，将会解决手工绘图粗糙、不精确、浪费时间的问题，同时将会减轻学生学习的负担，提高学生的参与度以及积极性。除了在课上老师的教学演示之外，在课后学生也可以通过自己进行软件编程练习，从而加深对于函数的理解与应用。

三、软件对高等数学教学的价值

（一）改变传统教学中的弊端，提升学生的学习兴趣

对于学生来说，刚刚结束的高考像是他们翻过的一座高山，当高考压力不存在时，多数大学生在课堂上往往很难做到像高中时一样认真专注。相比于其他学科，高等数学对于他们而言相对的更为枯燥，且初期难以理解。在这个阶段的学生对其无法产生兴趣，学习的积极性不高，这样的恶性循环只会让学生对于高等数学的学习产生更大的抵触情绪。而教师所需要做的，就是通过改变以往枯燥乏味的教学方式，通过辅助教学工具、数学软件，对学生进行引导，从而逐步提升学生的学习兴趣，提高学生的自主学习能力，从而进行更深层次的学习。因此单纯的课本讲解或者图片展示，已经不足以满足现阶段的教学要求了，数学软件的引入，可以有效的提升学习的兴趣，直观的感受数学的变化，让数学软件为学生搭建在高等数学学习中的兴趣桥梁。

（二）图形演示，活跃课堂气氛

教师在课堂上讲解时，通过适当的图形展示、软件操作演示，

可以很好的活跃课堂氛围，吸引学生的注意力，为枯燥的课堂学习增添一些活力。单纯的理论解释或者是函数表达公式，对初学者而言较为复杂，不易理解。通过辅以数学软件，将表达式转化为图形，通过调节自变量的变化，让学生观察具象模型的变化。提高了学生在课堂上的积极性与参与度，使学生对于抽象难懂的数学定义具象化，更加容易理解。与此同时，在课堂上进行简单的软件操作演示，让学生认识理解数学的同时，也了解了这些软件的简单操作，增加了学生学习的趣味性，也会引发学生对于这些软件学习的欲望，增强学生的自主学习的欲望，为课堂增添的趣味，从而更好的进行数学学习。

（三）将抽象复杂的概念形象化

像高等数学中的微积分、极限等概念与学生之前接触的初等数学完全不一样，一些概念也相对较为抽象。通过软件演示，可以帮助学生直观清晰的了解这些概念，将抽象的定义与概念具象化，也加深了学生的理解与认知。同时，当在有限的课堂时间内学生不能完全理解接受这些概念时，也可以自行通过课后软件的操作加以巩固和理解，而不只是通过课本上的文字或例题去复习。通过学生的自己动手操作，对于知识点有了自己的理解，学生的学习兴趣和自主学习能力都得到了提高，为后续的学习打下了坚实的基础。

四、结语

本文简单阐述了几种数学相关的教学软件、软件在教学中的应用以及软件对于高等数学教学的重要性。在现代高等数学的教学环境中，教学软件的引用至关重要。不仅活跃了课堂气氛，引导学生进行自主学习，也提高了学生的课堂参与度，以及应用所学去分析问题、解决问题的能力。每一个高等数学教育者，都应该结合教学实践挑选合适的数学教学软件，为提升高等数学教学水平打下坚实的基础。

参考文献：

- [1] 吕炜, 王健. 数学软件在高等数学研究型教学中的应用 [J]. 高等数学研究, 2017 (04): 64-67.
- [2] 刘尚, 周富照, 黄创霞, 吴志虎. 数学软件辅助高等数学教学的应用探索 [J]. 湖南理工学院学报 (自然科学版), 2016, 29 (1): 75-78+94.
- [3] 任叶庆, 张鸿雁. 高等数学创新型教学模式研究 [J]. 科技视界, 2014 (17): 36-38.
- [4] 黄军杰, 李彩虹, 林智慧. 新工科背景下计算机技术在高等数学课程教学中的应用研究 [J]. 电脑知识与技术, 2020 (16): 111+117.
- [5] 徐应祥, 郭游瑞. 高等数学简明教程 [M]. 北京: 北京大学出版社, 2018.