

# A Study on the Teaching of Higher Mathematics with Mathematical Stories

Zhipeng Liang, Jinxia Yang\*

School of Information Engineering, Tarim University, Alar Xinjiang  
Email: 2362167403@qq.com, \*1256504637@qq.com

Received: May 26<sup>th</sup>, 2020; accepted: Jun. 10<sup>th</sup>, 2020; published: Jun. 17<sup>th</sup>, 2020

---

## Abstract

Interest is the best teacher. Classroom teaching practice proves that if only theorems and formulas are the cold contents in their minds, students will lose interest. In the process of teaching higher mathematics, it can not only improve the students' interest in learning, enhance and deepen their understanding of higher mathematics knowledge, but also improve their humanistic quality, stimulate their patriotism and understanding of materialism, cultivate their innovative consciousness and achieve twice the result with half the effort.

## Keywords

Advanced Mathematics, Mathematical Story, Classroom, Teaching

---

# 融入数学故事的高等数学教学研究

梁志鹏, 杨进霞\*

塔里木大学信息工程学院, 新疆 阿拉尔  
Email: 2362167403@qq.com, \*1256504637@qq.com

收稿日期: 2020年5月26日; 录用日期: 2020年6月10日; 发布日期: 2020年6月17日

---

## 摘要

兴趣是最好的老师, 课堂教学的实践证明, 如果课堂只有定理、公式这些学生心目中的冷冰冰的内容, 学生就会失去兴趣。在教学高等数学的过程中, 适当地渗入生动有趣的数学故事, 既可以提高大学生学习的兴趣, 增强和深化对高等数学知识的理解, 同时, 也可以提高大学生的人文素质, 激发大学生的爱国情怀和对唯物史观的理解, 更能培养学生的创新意识, 起到事半功倍的效果。

\*通讯作者。

## 关键词

高等数学, 数学故事, 课堂, 教学

Copyright © 2020 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

高等数学是高等院校的一门基础课程, 它影响和制约着其它科目的学习和发展。因此, 它是大学生知识结构中不可或缺的组成部分。由于高等数学具有高度的抽象性、严密的逻辑性和广泛的应用性, 能够锻炼学生的理性思维和创新意识。但如果学生上课思维稍有迟钝或者含糊, 就跟不上教师的讲课进程, 从而就会掉队, 进而产生厌倦情绪。所以, 高等数学的课堂难以活跃起来, 特别是平时成绩较差的大学生, 更是对高等数学课堂有敬而远之、无可言状的无奈和苦恼。所以教师有必要在讲授高等数学的时候, 不妨做一些铺垫, 为活跃课堂气氛打一支“强心针”。

## 2. 引发学生兴趣

比尔·盖茨说: “我用一种叫做‘兴趣’的钥匙打开了成功的抽屉。”孔子说: “知之者不如好之者, 好之者不如乐之者!” 爱因斯坦说: “兴趣是最好的老师。”我要说: “兴趣是改变世界的一粒种子。”兴趣是一个很神奇的东西, 它可以让我们在三点一线的生活中找到快乐, 还可以让我们体会这多姿多彩的世界。它就好似一名良师益友, 引领我们步步向前。对于大学生来说, 提高兴趣是教好高等数学的关键所在, 一旦学生对这门课产生了兴趣, 他们便会自觉地投入到学习当中去。高等数学本身具有严格的逻辑思维, 定理、公式枯燥乏味。如果把相关的故事引进课堂, 会让学生在不知不觉中充满一探究竟的好奇心。

1) 数学是人类在生活实践中发明的, 每个概念、定理都有着相应的故事。

例如, 我们在讲授洛必达法则时, 可以先给学生介绍洛必达法则产生时的一段故事, 洛必达(G.F.A. de L'Hospital, 1661~1704), 是法国的数学家, 他早年就表现出卓越的数学才能, 15岁时就解出帕斯卡摆线难题, 后来他全身心投入数学研究中, 当时正值微积分刚刚发明之际, 全世界懂微积分的人寥寥无几, 作为酷爱数学的洛必达迫切想学习这个新兴的知识, 恰巧刚刚博士毕业已经掌握微积分的瑞士年轻的数学家约翰·伯努利来到巴黎, 洛必达有缘拜伯努利为师, 经过几个月的学习掌握了微积分。在伯努利回国后, 洛必达仍旧与他书信来往。在1694年7月22日, 伯努利在给洛必达写的一封信中提到了自己最新发现的 $0/0$ 型未定式的解法, 两年后, 洛必达出版《用于理解曲线的无穷小分析》, 这是世界上第一本微积分教材, 洛必达在书的前言部分提到致谢莱布尼茨和伯努利, 在高等数学的课本中介绍了 $0/0$ 型未定式的解法, 人们因此把这个解法称为“洛必达法则”。在洛必达去世后, 伯努利发表声明 $0/0$ 型未定式的解法是他写信告诉洛必达的, 但“洛必达法则”并没有因此更名。学生听到这些肯定为伯努利惋惜不已, 想知道这个让人产生误会的法则到底是什么内容, 从而对“洛必达法则”的学习充满好奇心。

2) 引入一些有意思的笑话故事, 可以帮助学生加深印象、牢记内容。

例如, 函数可导是连续的充分不必要条件, 在这节内容中, 可以讲下面一则小笑话: 有一位数学专家到某一高校做讲座, 在学校招待所食宿。离开时校长寒暄道: “我们招待不周之处, 请您多多包涵。”

专家回答：“环境优雅，饭菜美味，美中不足的是，食堂的碗大多是连续不可导。”他的意思是碗沿有锯齿状的磕碰，因此连续而不可导。这样学生在愉快的氛围中记住了函数可导与连续的关系，印象很深刻。再如，二阶混合偏导数计算与前后次序无关的充分条件是函数的二阶偏导数连续，时间久了学生容易记得模糊不清，如果在讲这节课时也讲笑话：爷爷的爸爸和爸爸的爷爷是同一个人，而妈妈的奶奶和奶奶的妈妈却不是同一个人，原因是：二阶偏导次序不影响结果的前提是两个二阶偏导连续，让学生思考一下就会恍然大悟并深刻地记住了。

3) 介绍一些数学家的故事，可以启发学生榜样的力量。

例如，在讲述拉格朗日中值定理时，可以介绍拉格朗日的故事。拉格朗日是法国数学家、物理学家，他在数学、力学和天文学三个学科领域都有历史性的贡献，其中尤以数学方面的成就最为突出，被誉为“欧洲最伟大的数学家”[1]。拉格朗日在18岁时用意大利语写了第一篇论文，即用牛顿二项式定理处理两函数乘积的高阶微商，他将论文用拉丁语译出寄给了当时在柏林科学院任职的数学家欧拉。不久后，他获知这一成果早在半个世纪前就被莱布尼兹取得了。这个不幸的开端并未使拉格朗日灰心，反而更坚定了他钻研数学的信心。学生可以从拉格朗日身上学到不管努力之后是什么结果，都不要放弃继续刻苦奋斗的脚步，最终总会成功的。

### 3. 树立学生的辩证思维

例如在极限教学中，可以给学生介绍一个著名的悖论“阿基里斯追不上乌龟”[2]。阿基里斯是古希腊神话中的一个长跑健将，假设阿基里斯和乌龟之间有1个单位长的距离，乌龟速度为1，阿基里斯的速度为2，则阿基里斯永远也追不上乌龟。原因是：当阿基里斯追到乌龟的第一个起点时，乌龟已向前爬行了 $1/2$ ，当阿基里斯追到乌龟的第二个起点时，乌龟又向前爬行了 $1/4$ ，……，如此循环，因为阿基里斯必须首先到达乌龟的原来位置，所以乌龟永远在阿基里斯的前面，阿基里斯永远追不上乌龟。很明显这是不可能的，因为这些无限的运动距离段之和是一个有限的数。另外还有刘徽在《九章算术》中提到割圆术：“割之弥细，所失弥少。割之又割，以至于不可割，则与圆周合体而无所失矣。”即随着圆内接正多边形的边数无限增加，正多边形周长的极限是圆周长，正多边形的面积的极限是圆面积。还有庄子的《天下篇》中说道：“一尺之锤，日取其半，万世不竭。”再如，我们在研究泰勒公式时，可以得到 $f(x) = f(x_0) + f'(x_0)\Delta x + o(\Delta x)$ ，且当 $\Delta x \rightarrow 0$ 时有 $f(x) \approx f(x_0) + f'(x_0)\Delta x$ ，它表达了任何一个连续可微函数(光滑曲线)，当自变量在某一点的附近改变微小时，就接近于线性函数，从几何上讲即在曲线很小的局部范围内可以用直线段近似地代替曲线段[3]。这些富含哲学思想的内容，不仅让学生明白内容的意义。从而明白所学知识当中蕴含的无限与有限的思想以及量变与质变的转化思想，以及承认直与曲的矛盾变化，摆脱直与曲的绝对对立。可以让学生的思维空间更加广阔，处理问题的手段更为灵活。

### 4. 激发学生的爱国情怀

高等数学中不仅汇聚了西方数学家优秀的思想和成果，也集合了我国古代科学家的智慧。比如，在介绍定积分定义时，向学生讲我国隋代建造的跨度达37米的大石桥—赵州桥，它是用一条条长方形条石砌成，一段段直的条石却砌成了一整条弧形曲线的拱圈，这也就是微积分中“以直代曲”“(以常代变)”基本思想的生动原型；讲授线性方程组的求解问题时，向学生介绍中国古代《九章算术》的历史成就，它在世界上最早提出线性方程组的概念并系统总结了一次方程的解法，实际上为在线性代数中用矩阵的初等变换法提供了雏形等[4]。将这些融入课堂，激励学生的爱国情怀，立志成为一个多国家、对社会有用的人。高等数学的学习，不仅要学习知识，更要学习思想。并且从中也可以看到，我们的祖国是一个历史悠久的文明古国，我们中华民族是一个对世界文明的发展做出许多贡献的伟大民族。

## 5. 结束语

数学在我们的生活之中是无处不在, 无时不有的, 并时时影响着我们的一切。在高等数学课堂教学过程中, 结合具体教学内容, 适当讲述一些数学故事。通过数学故事, 让学生感受数学的魅力、价值及意义, 引发学生兴趣; 改变数学课枯燥乏味的形象, 加深对数学知识的理解; 并且通过介绍我国数学家的故事, 激发学生的爱国主义热情; 让学生了解数学思想的确立与发展的过程, 树立学生辩证唯物主义的世界观; 让学生了解古今中外数学家和科学家的事迹, 健全学生人格。由此让学生在课堂中提高高等数学的学习兴趣是很有必要的。

## 参考文献

- [1] 崔艳. 高等数学“故事教学”探析[J]. 科教文汇(上旬刊), 2014(10): 54-56.
- [2] 吴积军. 讲好数学故事 教好高等数学[J]. 职业教育研究, 2007(2): 110-111.
- [3] 刘玉蓉. 浅谈高等数学教学中的辩证思维[J]. 沈阳建筑工程学院学报: 社会科学版, 2001(1): 45-46.
- [4] 李德生. 把数学故事渗透到高等数学课堂里[J]. 语数外学习(数学教育), 2012(9): 18-18.