DOI:10.19789/j.1004-9398.2015.04.002

浅谈《高等数学》课的教学方法*

关 文 吉
(渭南师范学院 数学与信息科学学院,陕西 渭南 714000)

摘 要

高等数学是大学课程中一门重要的基础课,数学思想方法的学习比数学知识本身的学习更重要. 由于数学课程本身的特点、教师的教学方法以及学生的主观因素等,对这门课程的学习造成了一定的影响. 文章结合自己的教学实践,给出了个人的一些体会和见解,希望对今后的教学能够起到积极的作用.

关键词: 高等数学,数学思想方法,教学方法.
中图分类号: O156.7

高等数学是一门基础学科,它可以为大学生其它科目的学习提供解决问题的方法和思路,还可以为学生今后的工作和生活提供数学知识、数学思想和思维方式,因此,良好的数学教学就显得尤为重要. 可是数学自身所具有的高度的抽象性和严密的逻辑性,不但给教师的教学带来了一定的难度,而且也给学生的学习也造成了困难. 学生在学习过程中觉得枯燥,常常会产生厌学情绪,针对这种情况,就需要反思教师个人的教学方法,要教会学生用数学的眼光看问题,用数学的思维想问题,将数学思维植入到学生的大脑里,从而使教学效果达到最好.

作者在最初的教学中,由于教学经验不足,往往只重视了对教材内容的传授——教,却忽视了对学生自学能力的培养——学; 重知识结论,轻思想方法渗透; 重知识训练、轻情感激励; 教师苦教,学生苦学,只是充当了课本与学生之间的"传送带",并没有把真正的学习方法教给学生. 结果是付出多回报少,学生学到的只是应试的数学,并不能真正体会数学的精髓,学生的素质得不到全面的发展. 在随后几年的教学中,作者越来越深刻地感受到,要改变以上状况,必须转变个人的教学理念,真正体现"教"是为"学"服务的思想; 真正实现"教"是为了"不教"的目的.

1 丰富教学内容,激发学生学习兴趣

1.1 引入数学史

教育的目标是育人,育人不但包括知识的传授,更重要的是培养对社会能够起到推动作用的人才. 作为数学教师,如何在"教好书"的同时能"育好人"呢? 这个问题曾经困扰了作者许久. 当初作者认为,理科的教学不像文科类教学内容丰富、形式灵活、容易引起学生的兴趣,特别是数学课,内容相对来说比较枯燥,乏味,学生容易产生厌学、畏难情绪,很难达到"教书"与"育人"双赢的目的. 可是在多年的教学实践中,作者发现,数学课也可以讲得很精彩,比如在教学过程当中适当地讲解一些数学史的内容,可以激起学生的好奇心,有利于激发学生的学习兴趣,使学生能够体会到数学创作过程中所产生的的魅力,从而理解数学的文化和应用价值. 例如在讲解极限概念的时候,作为引例,可以介绍我国古代数学家刘徽(公元263年)曾用他所创造的割圆术计算圆的面积,我国另一伟大数学家祖冲之(429~500)进一步利用割圆术求得圆周率 π 在3.141 592 6与3.141 592 7之间,这个结论,直到九百年后才被中亚西亚数学家阿尔-卡西(Al-kashi,? —1429)突破. 这说明极限的思想最初是来自于我国的,这样的历史事实可以激发学生的自豪感和爱国热情,更加清晰了学生的学习目标与定位. 数学史是数学以及科学史的分支,在高等数学的教学过程中引入数学史,使得理论与实际相结合,既活跃了课堂气氛,又激发

收稿日期: 2014-04-24
* 陕西省教育厅科研项目(2013JK0889); 2014陕西省扶持学科数学学科基金资助项目(14SXZD017); 渭南师范学院科研项目(15JMR15).

(C)1994-2020 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

了学生的学习兴趣,可以说是一举两得. 各国著名数学家的传记、轶闻对培养学生的人格素质可以起到潜移默化的作用,学生从这些“大家”那里可以学习追求真理的科学精神,学生还要学习数学家们不迷信权威的批判精神.

1.2　发掘数学中蕴含的辩证思想

数学是反映现实世界空间形式、数量关系的一门科学,数学曾经是哲学的一个分支,亚里士多德将数学放在关于纯知识学问的理论哲学中,它的产生、发展以及数学知识本身充满了唯物论和辩证法. 所以在高等数学的教学过程中,揭示数学知识里蕴含的辩证唯物主义思想,可以对学生进行科学世界观教育,可以提高学生分析问题与解决问题的能力.

例如在介绍数列极限时,设数列 a_n 以 a 为极限. 在 n 无限增大的过程中 a_n 是变量,数列 $a_1,a_2,\cdots,a_n,\cdots$ 反映了变量 a_n 无限变化的过程,而极限 a 反映了变量 a_n 无限变化的结果. 每一个 a_n 都不是 a,反映了过程与结果相对立的一面; 取极限的结果又将 a_n 转化为 a,反映了过程与结果相统一的一面. 极限 a 的取得是变量 a_n 的变化过程与变化结果的对立统一. 每个 a_n 都是 a 的近似值,一般说来,n 越大近似程度越好. 无论 n 多么大,a_n 总是 a 的近似值,当 $n\to\infty$ 时,近似值 a_n 就转化为精确值 a,体现了近似与精确的对立统一.

在介绍定积分概念的引入时,为了求曲边梯形的面积,将曲边梯形划分为 n 个小曲边梯形,又用小矩形的面积代替小曲边梯形的面积,通过“分割”、“替代”、“求和”、“取极限”四个步骤计算出曲边梯形的面积. 这个“以直代曲”的过程就体现了哲学当中的“否定之否定”原则. 直与曲本是数学中两个完全不同的概念,从几何直观看,前者平直后者弯曲; 从几何特征来看,前者曲率恒为 0,后者曲率不恒为 0; 从代数的角度来看,前者是线性方程,后者是非线性方程,由此看来,直与曲的差别是显而易见的. 这两个差别如此显著的对立概念却在计算曲边梯形面积的过程中得到了统一,并且相互转化. 从高等数学的这种解决问题的思想方法中可以看出,直与曲除了有非直即曲的一面,也存在亦直亦曲的一面,存在直与曲的中间状态,通过这个中间状态实现直与曲的相互转化,这正体现了积分学中存在的辩证思维的方法.

2　运用多样化的教学手段

纵观近几年的各级各类教学比赛,越来越多的创新灵活的教学方式以及丰富多彩的教学活动已经走进了我们的课堂. 我们的高等数学课教师也不再是一支粉笔,一本教案来上课了. 现代科学技术的发展,学生自身所接触外界事物的增多,自然对教师也提出了更高的要求. 一位优秀的教师不仅要具有深厚的专业素质、渊博的专业知识、丰富的教学实践经验,还要有一定的文学涵养和较好的语言艺术和生动风趣的授课技巧. 教师不仅要学会合理地运用教材,更要使自己成为教学资源的设计者、组织者和实施者,要科学地对待并创新性地运用教材,培养学生理性思维的方式与能力,从而提高学生的综合能力.

2.1　灵活运用多媒体改进教学手段

计算机科学技术的迅速发展,为传统的课堂教学注入了新鲜的血液. 多媒体技术走入课堂,极大地扩展了教育和学习的空间. 它可以让静态的知识变成动态的,同时让抽象的知识具体化,解决了传统学习方式表现单一化的问题. 运用多媒体教学能够极大地提高教材的表现能力,将抽象晦涩的数学概念具体化. 大大增加了课堂信息量,使学生的视野得以开阔,使教学内容由原来的刻板、枯燥变得更为直观、有趣. 多媒体教学活跃了课堂气氛,使学生能够集中注意力,有兴趣参与到教学活动中来,更好地完成教与学这个双边活动. 教师备课时,可以根据教学内容,灵活地设计教学课件,避免传统教学枯燥乏味的弊端. 比如在介绍空间解析几何的内容时,采用多媒体教学,能够使学生更直观地看到一些相关的几何图形,从而使学生看到更为直观的教学内容,更好地培养学生的空间想象能力和形象思维,帮助学生理解一些抽象的图形的变幻过程,使学习更加有趣. 课间休息时,可以播放一些音乐,给学生“提提神”,缓解一下课堂的紧张气氛,同时还能拉近与学生的距离,更好地倾听学生的心声. 但是多媒体授课也有它的不足之处: 一方面从教师的角度来看,如果对多媒体授课不够熟悉,课件制作的没有特色,仅仅是将课本内容搬到课件上,就会造成课堂上照着课件“读”,而不是“讲”,这和照本宣科没什么两样,只不过以前是读课本,现在是读放大的“课本”. 另一方面,从学生的角度来看,如果课前没有预习,对所学内容没有做足够的了解,那么对一些公式的推导,例题的演算就不能够有深刻的理解,因为多媒体授课,这些内容是教师提前做好的,直接播放出来,学生没有思考的过程,也就达不到好的课堂效果. 如果此时能够配合板书讲解,与学生互动,就可以使课

(C)1994-2020 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

堂教学变得很轻松,实现从以课程为主体向以学生为主体的转变. 能否用好多媒体这把“双刃剑”,将传统的教学手段和现代教学手段结合好,对教师来说是一项挑战,对学生来说同样是一种考验.

2.2 设计幽默风趣的教学语言

对于非数学专业的学生来说,高等数学课是一门比较抽象、深奥的学科,课时少,课堂容量大,如果为了完成教学任务而赶进度,那么,丰富多彩的专业词语、数学原理的推导过程,教师讲得头头是道,而学生却觉得索然无味、昏昏欲睡,最后只能是“填鸭式”教学,学生处于被动地应付、机械训练、死记硬背、简单重复之中. 长期的灌输式学习使学生变得被动、缺少创新探索精神. 枯燥乏味的教学内容容易使课堂氛围变得沉闷,这种情况不利于教师的授课,同时也会使学生产生厌烦情绪. 而轻松自由的学习环境不仅有利于拓展学生的思维,还有利于开阔他们的视野. 所以教师如何去营造一个生动活跃的课堂氛围就显得至关重要. 教师在讲课时表现出的艺术感染力和个人魅力,对学生的学习状态也有很深的影响. 一名好的教师,绝不会在教学中故弄玄虚,把简单的东西复杂化、繁琐化,使学生感到高深莫测,相反,一名优秀教师应该把抽象的、晦涩的定理定义形象化,变得通俗易懂,讲得明白透彻,使学生觉得亲切自然,趣味无穷. 以讲授法为主的教学,离不开教师的教学语言艺术,幽默风趣的教学语言的使用,需要教师对讲授内容非常熟悉,能够旁征博引,举一反三. 生动形象的教学语言,可以培养学生的形象思维,同时还能融洽师生关系,使教学能够顺利进行. 下面以作者在教学当中遇到的实际例子来说明.

不定积分的分部积分法的讲授,教材指出,应用分部积分公式时,关键在于恰当地选择 u 和 dv,可是学生在具体解题过程中还是感到搞不清到底选取谁为 u 谁为 v. 此时就告诉学生,不必纠结于形式上的 u 和 v,要抓住公式的本质. 首先要理解分部积分的两点作用: 降幂和去掉对数和反三角函数,在解题时就要有针对性的选取,把握住“要处理谁就孤立谁”的原则. 比如说,遇到积分 $\int x^n e^{ax}dx$, $\int x^n \sin bx dx$, $\int x^n \cos bx dx$ 时,我们应该明确目的是处理幂函数,因此就要孤立幂函数,而把其余项与 dx 结合而成 dv. 遇到形如 $\int x^n \ln x dx$, $\int x^n \arctan x dx$, $\int x^n \arcsin x dx$ 的积分,被积函数中的对数函数和反三角函数给解题带来了困难,要“处理”它们,就要孤立它们. 这个口诀一讲,学生立刻感到操作性很强,很容易把握. 可是遇到积分 $\int e^{ax}\sin bx dx$ 时,被积函数中的指数函数和三角函数难易程度差不多,很难选择,所以此时可以告诉学生“有选择就有痛苦”,可以让学生试着来解,先用“就近”原则,再换角度尝试,这样学生自己就会发现分部积分的另一特点: 循环. 此时可以借机向学生阐明,“要处理谁就孤立谁”和“有选择就有痛苦”这两个现象在日常生活中也很常见,说明数学本就是来源于生活的.

在讲授定理“函数 $y=f(x)$ 在 x_0 可微 $\Leftrightarrow$ 函数 $y=f(x)$ 在 x_0 可导”[1] 时,告诉学生此定理有“一箭双雕”的作用,此言一出,学生就感到很好奇: 有哪“双雕”呢? 接下再来介绍此定理的作用就顺理成章了. 就是这个“一箭双雕”学生印象特别深,等到讲授“多元函数可微与可求偏导的关系”时学生很自然就想起了一元的情况,当然此时还要交代清楚一元与多元结果是不一样的.

教师在课堂上所举的例子,打的比方,都应该是学生常见的,容易接受的现象,否则就达不到预期的目的. 还有重要的一点就是,幽默风趣的语言,要贴切,要有一定的艺术修养,同时还要把握住“度”. 它就像做饭时的味精一样,适当的放一点,会给课堂“这盘菜”提味增鲜,放得多了就适得其反.

3 与学生同行 遨游知识的海洋

3.1 学高为师,身正为范

有学生曾经问“现在的教学资源这么丰富,在网上有很多教学视频,高等数学的内容,具有一定自学能力的学生完全可以自学,为什么还要老师来教呢?”其实教师所承担的任务,不光是把知识传授给学生,更重要的是把学习的思想教给学生. 一位教师站在讲台上,他的精神状态学生是直接看到的,他对知识的掌握程度、他的精神面貌、治学态度、进取精神和敬业精神等无形当中感染着学生,对学生的这些影响不亚于把一个具体的问题讲清楚. 这些好的影响是一个潜移默化的过程,是学生自学所不能体会到的. 新时代的教师,一定要努力塑造自身的人格魅力,从各方面加强自身能力的培养,做学生真正的“偶像”.

3.2 做学生的合作伙伴

教师是学生的榜样,是学生的引路人,同时还是学生的合作伙伴. 教师在教学的过程中,不仅仅充当

(C)1994-2020 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

知识的传授者,同时也应当成为学生的战友,与学生一起攀登知识的高峰. 在教学这个双边活动中,我们也会从学生那里学到不少的知识. 现如今教师已不再是知识的权威,学生也以自己的方式构建自己的人生观和世界观. 所以教师在传授知识的同时还应该倾听学生的见解,达到"教学相长".

年轻教师刚踏上讲台时,与学生年龄比较接近,看起来似乎应该更容易接近学生,可是作者调查发现,年轻教师与学生的关系有时并不比老教师与学生关系亲近. 究其原因,新教师初上讲台,角色的转换尚未完全到位. 一方面,努力保持严肃的表情,期望以此建立自己在学生面前的威信,一方面,由于教学经验的欠缺,在课程的讲授上有诸多局限性,不如老教师游刃有余,所以造成了与学生距离的疏远. 随着年龄的增长,阅历的丰富,教学经验的增多,与学生在年龄上拉开了距离,可以站在更高的角度对待学生,这时的学生更像自己的孩子,在对待学生的态度上多了一份宽容,多了一份关爱,所以更容易与学生建立良好的师生关系.

3.3　爱有度,严有格

师爱是最神圣的,其神圣之处在于它有很强的原则性和崇高的使命感. 教师对学生的爱,首先体现在要尊重、信任学生,充分发挥学生在学习过程中的主观能动性. 其次,教师要鼓励学生积极发表自己的意见,让学生感受到老师是尊重自己的,从而帮助学生树立起坚强的自信心,积极地参与到教学活动中来. 教师对学生的爱是赢得学生信赖的重要途径. 学生从教师那里得到关心和尊重,当然也就学会去尊重老师、爱老师. 这样的双向交流,为建立良好的师生关系奠定了坚实的基础.

总之,教师需要在各方面不断地学习和调整,不断地进取,只有进一步的努力才能达到较高的境界. 积极向上的心态,勤奋的投入和踏实的作风是教师自己和学生共同的努力方向!

参 考 文 献

[1] 四川大学数学系高等数学教研室编. 高等数学[M]. 北京: 高等教育出版社, 1995.
[2] 张国楚, 徐本顺. 大学文科数学[M]. 北京: 高等教育出版社,2003: 187.
[3] 华东师范大学数学系. 数学分析[M]. 北京: 高等教育出版社, 1997.
[4] 辛小龙. 高等数学[M]. 西安: 西北大学出版社, 2005.
[5] 郭平. 简论兴趣教学策略[J]. 雅安教育学院学报, 1997, 10(2): 25-37.
[6] 查淑玲. 多媒体在高等数学教学中的应用与思考[J]. 渭南师范学院学报, 2008, 23(5): 20-21.
[7] 平怡. 大学数学教学引入数学史的思考[J]. 湖北成人教育学院学报,2008,14(2):105-106.

Shallowly Discuss the Teaching Methods of Advanced Mathematics

Guan Wenji

(Department of Mathematics and Information Science, Weinan Teachers University, Weinan 714000)

Abstract

Advanced Mathematics is an important fundamental course in college curriculum, the thinking method of learning is more important than the knowledge of mathematics. Because of the character of mathematics curriculum itself、teacher 's teaching method and students' subjective factors, give the course of study a certain impact. According to the teaching practicespecific, this paper gives some experience and personal views, hope for play a positive role for the teaching in future.

Key words: advanced mathematics, thinking method of mathematics, teaching method.

(C)1994-2020 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net