

基于数学应用能力培养背景下的教学探索

——以数列的极限为例

陈晓月 亢莹利

金华职业技术学院

DOI:10.12238/mef.v7i5.7956

[摘要]《高等数学》旨在培养学生逻辑思维和创新能力,但由于传统教学模式单调乏味,难以激发学生的学习热情和创造力,因此迫切需要进行改革与创新。本文对接建筑力学、建筑工程测量、建筑CAD、建筑工程定额与预算,以数学抽象、逻辑推理、数据分析、数学建模四大能力培养为主线,重构课程内容为四大模块。其中以模块一中数列极限的概念为例,结合专业特点,设计高速公路造价预测模型针对性任务,进阶式完成教学。

[关键词] 高等数学; 数学能力; 教学改革; 实践创新

中图分类号: G633.6 **文献标识码:** A

Reform of Higher Mathematics Teaching Mode under the Background of Cultivating Mathematical Engineering Application Ability

——Taking the Limit of a Sequence as an Example

Xiaoyue Chen Yinli Kang

Jinhua Vocational and Technical College

[Abstract] Advanced Mathematics aims to cultivate students' logical thinking and innovative abilities, but due to the monotonous and boring traditional teaching mode, it is difficult to stimulate students' learning enthusiasm and creativity, so there is an urgent need for reform and innovation. This article focuses on the cultivation of four major abilities: mathematical abstraction, logical reasoning, data analysis, and mathematical modeling, integrating architectural mechanics, architectural engineering surveying, architectural CAD, and architectural engineering quota and budget. The course content is restructured into four modules. Taking the concept of sequence limit in Module 1 as an example, combined with professional characteristics, design a targeted task for highway cost prediction model, and complete the teaching in an advanced manner.

[Key words] Advanced Mathematics; Mathematical Abilities; Teaching Reform; Practice and Innovation

高等数学是高校理工科类必学的一门公共课,是其他数学类课程和专业课程的重要基础。其能够为学生今后的专业课学习提供“必需、够用”的数学知识,同时培养学生用所学知识分析、解决实际问题的能力。数列的极限是学习高等数学的基础,高等数学中几乎所有的定义都是通过极限来定义的,因此极限奠定了高等数学课程的基础。在给工程造价专业授课时,数列极限的概念由李白的古诗词引入生活中的极限,补充与极限思想有关的中国古代数学文化:动画演示刘徽的“割圆术”引入数学中极限的思想,通过揭示极限思想中体现的量变与质变的辩证关系:没有量变的积累,质变就不会发生,并且量变达到一定程度会引起质变的发生,事物的发展是质变和量变的统一,连续

性和阶段性的统一。数列是变量,永远在变化,数列尽头永远是一个固定的值,数列的运动方向就是奔向这个目标,并且这个目标是不变且唯一的。

1 教学背景

1.1 合理整合数学内容,数学课教学为工程造价专业课服务
根据《高等数学》课程的要求,该课程应包括函数、极限与连续、一元函数导数与微分、一元函数积分学、向量代数与空间解析几何、多元函数微分学、多元函数积分学、级数、微分方程等基本内容。这些内容不仅为后续的专业课程打下坚实的基础,还能帮助学生掌握解决工程造价问题所需的数学工具和方法。在工程造价专业的课程体系中,《高等数学》为先修课程,

为学生后续学习《建筑力学》、《工程测量》等专业课程提供了必要的数学基础。此外,线性代数、概率论与数理统计等课程也对学生的数学修养和分析问题的能力有重要影响。

1.2 根据学生学情“以学定教”,优化教学过程

以知识基础、能力基础、学习方法、专业应用为途径,把握精准式学生情况。以金华职业技术学院造价231班学生为例,造价231班学生初等知识掌握较好,乐于实践探究,但抽象思维能力弱,数学应用能力不足。因此在教学过程中,应注重理论联系实际,强调对学生基本运算能力和分析问题、解决问题能力的培养。例如,在讲解微积分和线性代数时,可以结合具体的工程造价案例,让学生理解如何将抽象的数学概念应用于实际工作中。

采用线上线下混合教学模式,可以提高教学效果。线上部分可以通过视频讲座、在线讨论等方式进行预习和复习;线下部分则通过课堂讲授和实践训练相结合的方式深入学习。这种教学模式有助于学生更好地理解 and 掌握复杂的数学知识,并将其应用于实际问题中。

1.3 确立四维教学目标,打造全方位育人体系

以“知识学习、能力提升、素质培养、数学思考”为思维教学目标。通过系统教学,帮助学生循序渐进突破重难点,其中将以极限思想解决工程造价专业相关问题作为技能目标的难点。特别是讲授如何提出新问题、思考和分析问题以及解决问题的方法,逐渐培养学生科学的思维方法和创新思维能力。这不仅有助于提高学生的抽象思维能力和逻辑推理能力,还能激发他们的学习兴趣和创新意识。

在教学过程中,同时,统筹学情,实现联动教学,使课堂有兴趣,有行动,有专业,有合作,有拓展。注重培养学生的数学应用意识,使其能够灵活运用数学知识解决工程实际问题。例如,可以通过案例分析、项目设计等方式,让学生了解数学在工程造价中的具体应用,从而增强他们的职业素养和实践能力。

2 教学实施

教学过程分为课前、课中、课后,建立起上下贯通、多元参与的教学机制,形成协同效应。笔者认为教学实施主要包含以下几个方面:

2.1 课前激励

课前发布学习任务书,使学生带着明确的学习任务目标,主动地进行学习,是一种有效的教学策略。这种做法不仅能够激发学生的学习动力,还能提高他们的自主学习能力^[1]。

教师在布置学习任务时需要考虑任务的内容、难度、形式和学生的个体差异等因素,以确保任务的有效性和可行性。明确的学习目标是设计学习任务的出发点,也是开展学习活动的归宿。布置学习任务必须要让学生明白为什么要完成这个学习任务,这个学习任务是落实哪一个学习目标而设置的。

教师应在开学第一次课就把每次课的学习要求和考核目标公告给学生,比如要阅读的书目、要做的实验、要写的论文等。这样可以提高学生对课程的整体认识,并且在以后的每一节课结束前几分钟,教师都会布置下一次课的学习任务和学习要求,

包括要阅读的书目和期刊文章、要完成的作业等。

为了进一步激励学生,教师可以通过超星学习通发布预习任务,包括学习任务和知识测试。学生则需要在智慧课堂上查看预习任务,并完成视频学习和课前测试。

2.2 课中探索

2.2.1 概念萌芽

在进行课堂引入时,利用古典诗词,历史典故,成语名言戳中学生兴趣点,激发学习兴趣。教师引导学生用无限地思想解释刘徽“割圆术”过程中产生的一组特殊数列的情况,通过数学软件 MARLAB 计算结果,得出圆内接正多边形的面积数列

$A_1, A_2, A_3, \dots, A_n$ 的值最终趋于一个常数,以此引导学生归纳

出数列的描述性定义:当边数 n 无限增大时, A_n 也无限接近于某一确定的数值,这个确定的数值就理解为圆的面积 A 。从而让学生明白:对于数列,我们主要关心当 n 无限增大时,数列无限接近什么?

①学生以小组为单位对数列 $A_1, A_2, A_3, \dots, A_n$ 进行分析,

首先计算出数列 A_n 的通项为 $A_n = \frac{n}{2} R^2 \sin \frac{2\pi}{n}$, 学生可在

学习通上上传自己的计算结果检验正确与否。

②当边数 n 无限增大时,要计算 A_n 的极限值,利用现有知识还无法解决,因此借助数学软件 MARLAB。

③输入命令:

Syms, n, r

$An = n / 2 * R^2 * \sin 2\pi / n\pi;$

$Limit(An, n, \inf)$

运行结果为 $Ans = \pi * R^2$ 。学生在学习通抢答环节上传自己的运行结果积累平时分。通过 MATLAB 的计算结果,学生小组讨论得出结论当 n 无限增大时,数列无限接近于一个确定的常数,这个确定的常数恰好是圆的面积。

2.2.2 概念形成

以上学生已经明确极限的思维,就是当 n 无限增大时,对应的 x_n 是否无限接近于一个确定的值。

环节一:教师给出几组特殊的数列并课件展示其变化趋势。

环节二:通过直观的动图,观察数列的变化趋势,总结数列的极限的定义。

定义1.5对于数列 $\{x_n\}$, 如果当 n 无限增大时, 其通项 x_n

无限接近于一个确定的常数 A , 则称 A 是数列 $\{x_n\}$ 的极限,

或者称数列 $\{x_n\}$ 收敛于 A , 记作

$$\lim_{n \rightarrow \infty} x_n = A \text{ 或 } x_n \rightarrow A (n \rightarrow \infty)$$

环节三: 例题展示, 让学生用极限的定义证明:

$$0.9999\cdots = 1$$

加深概念的同时, 融入思政点: 量变与质变的辩证关系。

2.2.3概念理解

教师通过学习通发布的课堂练习, 使教与学形成合力, 收到事半功倍之效;

通过提供高速公路原始化数据和归一化数据, 利用MATLAB实现高速公路造价预测模型, 做到专业与数学高度融合。

在课堂上, 教师利用学习通平台进行随堂测试和讨论, 实时了解学生的学习情况。例如, 通过随机组卷和在线提交答案的方式, 教师可以即时掌握学生的掌握情况, 并根据反馈调整教学策略。此外, 教师还可以通过连麦功能解答学生的问题, 进一步巩固知识点^[2]。

2.2.4凝练小结

本节课学习了数列的极限, 我们了解了极限的定义、特点以及应用。数列的极限的具有唯一性, 预示了, 人生要像数列极限一样设立人生目标, 并且目标是唯一的, 这样才能把所有的精力集中到一点, 培养追求卓越与完美的工匠精神。极限就如同我们最初的理想, 不忘初心, 砥砺前行, 精益求精, 无限接近, 方得始终。通过课堂总结, 帮助学生快速回忆我国古代数学的辉煌成就, 梳理数列极限的定义, 建立起上下贯通、多元参与的运行机制, 形成协同效应, 更有利于学生对概念的内化, 找到自身的不足, 为下一步课后延学打下基础。学生及时跟随教师思路梳理本节课所学习的内容以及相关方法, 在脑海中快速回忆从提出问题、分析问题和解决问题的全过程, 明确数列极限定理的过程, 实质上也是逐步求精的过程, 不积跬步无以至千里, 从中体会到数学之美。

2.3课后延学

教师可以通过对学习数据及线下课堂活动情况的综合评价, 合理地选择课后复习巩固及拓展提升资料, 并通过学习通完成课后学习任务的推送, 加深学习者对数列的极限蕴含数学思想的认识。同时还可通过学习通完成学习者的在线交流, 满足不同层次学习者的需求。线上资源的推送和在线交流的过程弥补了传统课堂课后“学生与教师处于分离的状态, 无法得到有效的联系和融合”的不足, 尤其对于理解比较慢的同学, 可把握这次机会进行课后延学, 借助网络平台对没有理解的知识点进行再次学习。课后, 依托线上资源, 选取相关数学建模竞赛案例,

模拟竞赛, 巩固学习效果, 提升学生的创新实践能力。

3 教学成效

3.1课堂灵动, 学生乐学

教师在课前精心备课, 注重授课对象的主体地位, 并创新教学方法, 例如在讲授微积分基本公式时加入其发展史, 增加课堂趣味性, 以激发学生的学习兴趣。此外, 教师通过积极正面评价学生的工作, 鼓励学生主动思考, 全面培养学生解决数学问题的能力。这种教学策略不仅提高了课堂教学效果, 也促进了学生自主学习的好习惯。学生课堂积极性和学习通使用率显著提高, 小组合作目标达成逐年上升^[3]。

采用分组讨论式教学能够有效锻炼学生的口语表达能力和团队协作能力, 并且使学生在一个相对轻松的氛围中掌握知识。这种教学方式不仅增强了学生之间的互动, 还激发了他们的求知欲和参与意识。通过小组合作学习, 学生在讨论、操作和交流过程中体会到成功的喜悦, 从而唤起他们参与学习的愿望, 形成积极的课堂气氛。

3.2回归专业, 学生善学

高等数学作为一门基础课程, 其教学改革应突出对专业课程学习的重要作用。通过将高等数学与学生所学专业相结合, 可以更好地激发学生的学习兴趣, 并提高他们的学习积极性。高等数学教学成效的提升, 需要回归专业导向, 同时注重学生的学习习惯和自主学习能力。学生任务完成积极, 学生学习考试成绩有了提升, 其中80%的学生认为会用极限思想分析相关的工程造价问题

4 结语

教学内容上, 应根据专业特点进行调整, 重点讲解与专业课程相关的数学知识点, 淡化不重要的知识点。此外, 教学方法上要注重数学思想的讲授, 重视直观性教学法, 并开展学术讲座, 介绍专业前沿应用的数学工具。例如, 某校采用“研讨式-小班化-因材施教”的教学模式, 优化教学内容并借助信息化手段辅助教学, 取得了显著成效。

培养学生的自主学习能力和解决问题的能力是教学改革的重要目标之一。通过课前推送基本问题, 课后推送拓展问题, 将课程教学延伸到课堂之外, 让学生学会独立思考, 并通过查阅资料等方式去寻找问题的答案。这样的练习不仅能培养学生良好的学习习惯, 还能提高他们解决问题的能力。

[参考文献]

- [1]叶其孝.把数学建模、数学实验的思想和方法融入高等数学课的教学中去[J].工程数学学报,2003(20):3-13.
- [2]黄亮,於雪琴.BOPPPS教学模式结合雨课堂在测绘技术及专业介绍课程中的实践[J].教育教学论坛,2019(13):139-141.
- [3]陈森,张师平,吴平.基于课题型的研究性实验教学模式探索与实践[J].实验室研究与探索,2013(7):171-174.

作者简介:

陈晓月(1996--),女,汉族,安徽省蚌埠市人,硕士研究生,研究方向:高等数学的教学。