

农学类《高等数学》课程教学改革探索^①

黄玉梅

西南大学(荣昌校区)基础部,重庆荣昌 402460

摘要: 高等数学不仅是一种重要的“理论工具”,也是一种思维模式,即数学方式的理性思维. 农业类各专业的科学研究也需要建立数学模型来处理一些数据并进行定量分析,为一些农业政策的制订及实施提供科学依据. 该文从农学类高等数学的教学现状、教学目标及教学改革措施等方面来说明学生具有扎实的数学基础和一定的应用能力,是培养提高农学类学生的创新和应用能力的有力保障.

关键词: 农学; 高等数学; 教学改革

中图分类号: G642.0

文献标志码: A

文章编号: 1000-5471(2018)09-0143-04

《高等数学》教学的目的,并不仅仅是使学生掌握多少数学知识,更重要的是能否教会学生善于思考,能否用正确的数学思维方式解决问题. 目前高校除了艺术类、中文历史类专业外,大多数专业都把《高等数学》作为必修课. 毫无例外,农业类各专业的科学研究也需要建立数学模型来处理一些数据,并进行定量分析,为一些农业政策的制订及实施提供科学依据. 但目前农学类《高等数学》教学存在有待急需解决的问题.

1 农学类《高等数学》教学现状

1.1 教材统一,教学内容重理论轻应用,不能体现专业特色

不论学生学的什么专业,《高等数学》普遍采用统一教材,内容都是概念、定理、推论、例题,而关于应用方面的问题几乎没有提到,所以内容显得单调而枯燥乏味. 大部分学生进入大学后,首先就是专业教育,专业思想浓厚,所有的学习都觉得应该以专业知识的学习为中心.《高等数学》课上经常有学生问“老师,我们学的这些知识有什么用呀?”高等数学课的教学内容一直没有很好地解决“学以致用”的问题,不能体现专业特色.

1.2 教学方法单一

在我们目前的高等数学教学过程中,多数教师往往对所有专业的学生沿袭高中数学的教学方法——讲解法,就是教师对所授教材作重点、系统地讲述与分析,学生集中注意力倾听的一种教学方法. 这种教学方法不仅有利于教师对课堂的控制,而且可以保证知识传授的连贯性,在高等数学课堂上被普遍采用. 此外,高等数学的理论性强,也是采用这种教学方法的原因之一. 这种单一的教学方法忽视了学生作为课堂的主体性,没有重视学生在课堂上的积极性,缺乏师生互动的环节,使课堂气氛沉闷,学生无法充分调动

^① 收稿日期: 2017-12-26

基金项目: 重庆市自然科学基金项目(cstc2012jjA00029);西南大学教改项目(2016JY094).

作者简介: 黄玉梅(1971-),女,硕士,副教授,主要从事课程与教学及应用数学研究.

自身的积极性. 而高等数学信息量大, 课时相对较少, 这就要求学生花大量的课余时间来自学, 而这种自学能力恰恰是他们缺少的, 从而对高等数学学习产生厌烦情绪. 另一方面, 教师在教学过程中注重高等数学知识传授而轻视数学思想教育, 这脱离了高等数学教学目的, 也不符合因材施教的原则, 至少无法提起学习者的学习兴趣, 更谈不上培养学生的知识运用和创新思维能力.

1.3 学生水平差异大, 考核方式传统

自从扩招以来, 学生生源广, 基础参差不齐, 全国各地的高考考纲中对《高等数学》所设及的知识点是否有要求、要求掌握的深浅程度也不一. 因此, 采用传统的大班授课教学方法和以卷面考试为主的考核方式对学生带有不公平性. 另一方面, 这种生源的不一致性也给教学增加了难度, 造成学生成绩两极分化严重^[1].

2 农学类《高等数学》教学目标

结合学生毕业后就业或为优秀学生进一步学习深造打基础的要求, 农学类《高等数学》教学目标: 要求学生比较系统地理解高等数学的基本概念和基本理论, 掌握高等数学的基本方法, 具备抽象思维能力、逻辑推理能力、空间想象能力、运算能力以及综合运用所学的知识分析问题和解决问题的能力. 因此, 结合教学目标, 教学的重点应该定位于应用, 习惯性地用数学头脑, 即从实际中用逻辑思维去捕捉到事物内在的特性及关系来建立起数学模型, 以达到解决问题的目的.

3 教学改革措施

根据《国家中长期教育改革和规划纲要(2010—2020 年)》及《教育部 农业部 国家林业局关于推进高等农林教育综合改革的若干意见》的要求, 为推进高等农林教育综合改革, 教育部、农业部、国家林业局共同组织实施的“卓越农林人才教育培养计划”中对拔尖创新型、复合应用型人才的培养, 要求改革教学组织方式, 突出因材施教; 改革教学方法, 积极探索多种形式的教学方式. 在大类招生体制下, 分类教学对培养学生的创新思维 and 创新能力, 促进优秀学生脱颖而出就显得尤其重要. 要达到以上国家对农林人才培养的要求, 笔者认为需要从以下几个方面对现行的《高等数学》教学进行改革.

3.1 注重与中学知识点的衔接

大部分高校的高等数学课程安排在第一学期, 中学知识还记忆犹新. 课程开头部分就是极限, 中学时是如何定义极限的? 又是如何计算或证明极限问题? 可先抛出问题让学生去总结中学的知识. 中学时只是说明极限“是什么”, 并未回答“为什么”的问题, 引导学生明白在中学只记住结论而需要在《高等数学》中寻求为什么的问题很多, 比如用拉格朗日中值定理证明 $\sin^2 x + \cos^2 x = 1$, $\ln x^n = n \ln x$ 等, 让学生体会数学思想, 以提高学生的求知欲.

3.2 合理取舍教学内容, 结合专业精选案例

结合学生思维特点和专业特点, 调整传统的教材内容, 用“数学来源于实践, 最终也要回到实践中去解决实际问题”的思想贯穿整个教学. 如极限部分, 用 $\epsilon - \delta$ 语言证明函数的极限是教学难点, 很多学生不能理解, 导致一开始学习高等数学时就有了畏难情绪, 此时可以淡化证明过程, 讲清楚极限的几何意义, 再列举几个实例说明即可^[2]. 再如将不定积分和定积分放在一起讲, 可以避免重复.

结合农学类专业人才培养的需要, 教给学生基本知识的同时, 注重与农学类专业相关的知识介绍. 多方面收集案例, 适时引入课堂, 增加实用性, 让学生在求知的过程中掌握相应的数学能力, 形成创新和应用技能. 如在定积分的应用方面, 可引入以下案例^[3]:

在鱼塘捕鱼时, 鱼越少捕鱼越困难, 捕捞的成本也就越高. 一般可以假设每千克鱼的捕捞成本与当地鱼塘中的鱼量成反比. 假设当地鱼塘中有 x 千克鱼时, 每千克的捕捞成本是 $\frac{2000}{10+x}$ 元. 已知鱼塘中现有鱼

10 000 千克，问从鱼塘中捕捞 6 000 千克鱼需要花费多少成本？

3.3 采用多种教学方法和教学手段，提高学生学习积极性

根据教学内容，改变传统单一的讲解法，采用启发式、参与式、牵移式等多种教学方法，做到因材施教，让课堂充满趣味性，以提高学生学习积极性。

针对某些内容，如极限的四则运算、函数的单调性、极值与最值、洛比达法则等，学生有一定的基础，可采用参与式教学，让学生上讲台讲课，一方面可达到知识点的复习及升华的目的；另一方面可锻炼学生的语言表达组织能力。而二元函数的求偏导数，可从一元函数的求导方法牵移，归纳二者之间的异同。

条件成熟可采用分层次教学法，以提高学生的学习积极性。分层次教学是完全以学生为中心，根据学生起点重新制订教学目标、教学内容、教学进度和考核方式的一种教学方法，投入的师资要求非常大。另一方面，还必须做好 2 个调查分析：学生入校成绩分析、学生入校后的摸底测试分析，来确定对学生分几层？各占多少比例？配备多少师资^[4]。

教学手段上多种多样，运用现代教学手段，将高等数学教学和计算机等信息技术有机地结合，加大信息量。对于一些概念性知识，如导数、定积分、二重积分等，抽象性强，可借助多媒体教学，形象生动，学生易于理解接受。另外，课堂教学与互联网平台相结合，借用 QQ、微信等学生青睐的方式走进他们的生活中去学习讨论，作为学生课堂学习的延续和补充。

3.4 重视培养学生高等数学思维能力

教学过程中应该突出高等数学的思想方法，弱化推导过程与解题技巧，强化实际应用，并且例题与习题要与农科专业相结合。培养农科学生利用数学思想解决专业知识的意识，提高学生解决实际问题的实践和科学研究能力。在教学过程中，除了讲清楚理论知识点，还应该强调这些知识在形成过程中蕴藏的数学思想，并总结数学方法^[5]。如在讲解导数的概念时，从切线的斜率、变速直线运动质点的瞬时速度等例子引入，让学生体会到这一类问题都是解决函数在某点处的变化率。而按照学生已有的知识结构，变化率需是在一个范围内，因此就需用极限来表达。在农业经济管理上也有其他类似问题如边际成本、边际税率等。同时，引导学生用高等数学的知识去解决生活中的问题，体现这门课程的价值。在讲解定积分的应用时，可让学生用定积分去计算梯田的面积。

3.5 改革课程考核形式

课程考核是衡量教学效果的重要措施，也是促进学生全面发展的一种有效手段。因此，随着教学内容的更新和教学方法手段的创新，高等数学需要改革课程考核方法，要以重视应用、考察能力、注重思想、淡化技巧为原则，采用灵活多样的考核形式，考核学生解题技巧和方法的同时，还需考核学生运用所学知识解决实际问题的能力。如课程结束时要求结合专业独立完成一篇课程小论文，题目自拟，可采取上网、图书馆等多种形式查资料。期末综合成绩按照平时成绩(包含出勤、作业、课堂情况等)占 20%、课程小论文成绩占 30%、期末卷面成绩占 50%来计算。这样可从学习态度、基本知识的掌握程度、实际运用能力等方面全面、客观地考察学生对这门课程学习的情况。

4 结 语

扎实的数学基础和一定的应用能力是培养提高农学类学生的创新和应用能力的有力保障，这就要求老师们在教学中不断探索，及时总结教学经验，让学生在平时的学习中逐步形成数学思想和方法，为以后的学习和工作打下坚实的基础。

参考文献：

[1] 颀慧芳，张新华. 高等数学教学改革创新模式实践——以南京农业大学工学院为例 [J]. 河北农业大学学报(农林教育

版), 2014, 16(5): 63—65.

[2] 王殿坤. 提高应用型农业大学高等数学教学质量的改革探索 [J]. 科技视野, 2015, 83(35): 123.

[3] 李心灿. 高等数学应用 205 例 [M]. 北京: 高等教育出版社, 1997.

[4] 李劲松. 高等职业技术学院《应用数学基础》分层次教学刍议 [J]. 辽宁师专学报(自然科学版), 2005, 7(2): 9, 29.

[5] 周特军, 王 敏, 李小春. 高等数学应用能力的培养途径 [J]. 大学教育, 2015(9): 115—116.

On Reform of Instruction of *Advanced Mathematics* in Agronomy

HUANG Yu-mei

Department of Basic Courses, Southwest University (Rongchang Campus), Rongchang Chongqing 402460, China

Abstract: *Advanced Mathematics* is not only an important theoretical tool, but also a type of mind-set, namely, rational thinking in mathematical way. Under the broad discipline of Agronomy, research within each specific subject usually involves quantitative data analyses based on mathematical modeling, with the general purpose of providing empirical evidence for making and implementing agricultural policies. Through analyzing the current situations, objectives and reforms of the instruction of advanced mathematics in Agronomy, this paper argues that knowledge in theoretical mathematics and its application in practical situations is a key for students majoring in Agronomy to enhance their innovative and application abilities, as well as a solid basis for their future studies and work.

Key words: Agronomy; *Advanced Mathematics*; curriculum reform

责任编辑 夏 娟