

# Combination Skill and Application of College Mathematics and Statistics

Amangul·Abdurahman

Xinjiang University of Finance and Economics, Korla, Xinjiang, 841010, China

## Abstract

College mathematics is an important subject in the stage of university education, which is of great significance in summing up the mathematical knowledge learned in the past and learning higher-level thinking and thinking. In recent years, relevant educators have begun to combine the classroom teaching of college mathematics and statistics after many considerations, in order to cultivate students' ability to solve practical mathematical problems with the help of statistical methods and thinking. This paper takes some similarities and differences between college mathematics and statistics as the starting point, and the skills of the combination of college mathematics and statistics and the application in teaching practice.

## Keywords

college mathematics; statistics; similarities and differences; combination skills

## 大学数学与统计学的结合技巧与应用

阿曼古力·阿布都热合曼

新疆财经大学商务学院, 中国·新疆 库尔勒 841010

## 摘要

大学数学是大学教育阶段的一门重要学科,其在总结既往所学数学知识、学习较高层次的思维与思想等方面有着重要意义。近年来,相关教育工作者经多方考虑后,开始将大学数学以及统计学的课堂教学进行结合,以期培养学生借助统计学方法、思维解决实际数学问题的能力。本文就大学数学与统计学的一些异同点为切入点,对二者结合的技巧及其在教学实践中的应用进行分析。

## 关键词

大学数学; 统计学; 异同点; 结合技巧

## 1 引言

大学数学是以几何法与代数法密切结合为基础发展起来的一门学科,此种结合策略,最早可追溯至笛卡儿创建的解析几何。与中学阶段的数学教学内容相比,大学数学具有高度抽象性、广泛应用性以及严谨逻辑性等特征,这要求大学数学的教学内容、教学方法都需要作出适当的调整,以帮助学生进行具体对象的链接以及严谨的逻辑推理,并在不断学习的过程中明确高等数学、统计学、线性代数相关知识的应用价值,如将导数的基本概念与计算方法应用于曲线曲率等参数的计算,或将其用来刻画加速度、密度等物理量。作为当代大学生获取高等数学、基础统计学与线性代数相关理论的根本途径以及进行后续深入学习、将大学数学知识应用于

生活实践的重要基础,大学数学的教学成效备受关注。

## 2 大学数学与统计学的共通点

### 2.1 理论基础

在大学课堂的公共必修课中,大学数学始终占据着重要地位,除部分文史类专业外,大学数学已经成为多个专业、一大批大学生必修的一门课程。从大学生视角来看,大学数学就像是学习历程中的路障,稍有不慎,就会面临“挂科”风险。大学数学学习难度较大的原因,一方面,数学理论体系本身存在的抽象、枯燥特征,直接影响了当代大学生对数学学习的积极性,而对于一些数学基础薄弱、中学阶段成绩并不理想的学生,可能很容易在遇到难以理解的概念或者方法后失去学习的信心;另一方面,大学数学以变量为研究对象,

着眼于对实际问题的抽象化,以掌握的数据为切入点,借助相应的计算过程,探求实际问题的答案,这一过程中,要求学生掌握一定的计算能力与抽象化能力,此种计算能力的要求与中学阶段的要求有着较大的差异。而统计学是以数据为基础,通过大量数据的统计、分析,发现数据之中存在的一些规律或者解决实际问题的途径,从这一层面来看,统计学与大学数学的理论基础存有一定的相似性,即以某一特定的问题或者客观现象为基础,对其进行抽象化处理,使之变成可参与计算的数据,并将其作为揭示结论、阐述发展规律的重要依据。而在研究对象方面,大学数学与统计学的研究对象均带有明显的变量特征,换言之,二者有着“共通”的理论基础。<sup>[1]</sup>

## 2.2 解题思路

让学生明确课程之间的联系,在学习的过程中自觉将相应学科的内容进行结合,是现阶段教学改进的重要议题。而在实际环境中,大学数学的教学应当关注理论知识的学习与理解、解题方法的掌握与运用、思维能力的培养等多方面因素,确保学生能够通过相应的课程学习获得思维培养与能力提升等方面的帮助。以解题方法的讲授为例,整个大学数学的学习都是以数据为基础,运用现有的一些方法或者技巧,探究各个变量之间的依赖关系。因所研究的实际问题的差异,这一依赖关系可以体现为两个或者更多变量之间的函数关系或者不等关系,也可以体现为多组数据之间的标准差、方差关系。虽然各个课程的内容在课时的编排以及教材的编写等过程中都进行了“区别性”处理,但就其解题思路来看,都需要以合理的策略为基础,对各个变量或者数据之间的关系进行探讨,尤其是期间使用的一些思想与方法,存有一定的规律性与相似性。

## 3 大学数学与统计学的差异

### 3.1 学科内容

从学科的教学内容来看,统计学是大学数学的重要组成部分,虽然二者有相似的理论基础,但在学科内容上,其侧重点仍然存有一定的差异。首先,统计学研究的主要内容是大量数据之间的关联、规律,依据其研究方向的差异,统计学的内容又可以划分为经济统计以及数理统计两个模块,前者可做数学领域统计学理论、方法在经济领域的重要应用,而后

者则主要是数学研究领域的重要分支,其探讨的问题主要为现象的分析、事件的统计以及概率的计算。而与之相比,高等数学以及线性代数的教学侧重点明显不同。高等数学的教学内容主要涵盖极限、微积分、向量代数、空间解析几何、常微分方程等领域,与初等数学相比,其研究的对象以及研究过程所采取的方法均存有一定的复杂性。一般认为,高等数学是微积分学、较深层次的几何学与代数学及其较差内容进行结合而诞生的一门基础学科。而线性代数的学习,旨在让学生掌握行列式、矩阵等基本概念,掌握线性代数复杂计算所必须的运算技能以及相应数学软件的应用方法。<sup>[2]</sup>基于上述分析,大学数学与统计学在学科内容方面存在显著的差异。

### 3.2 计算方式

除学科内容外,统计学与大学数学的计算方式也有着一定的区别。首先,就大学数学的授课内容而言,其中涉及的计算方法是多元化的,如极限计算的数种解题方法以及技巧,分布讨论的解题策略,数形结合的思想,公式法与假设法的应用等。与之相比,统计学的计算方法就显得较为单一,其主要的计算过程是做好前期的数据采集、整理与汇总等工作,在数据收集、整理完毕后,需要以固定的计算公式来寻求解题的方法。而在新的背景之下,统计学方法与计算公式的应用也开始面临更加复杂的境地,尤其是在经济领域以及工程建设领域的统计问题的处理上,依靠单一的计算方式解决统计问题,往往不能得到可靠、满意的答案,而整个解题过程的效率也将大打折扣。因此,在统计分析相关知识的教学过程中,应用多元化的计算方式,或者将相应的软件的学习嵌入其中,是当下统计学教学的重要发展方向。

## 4 大学数学与统计学的结合

### 4.1 基于数形结合的统计分析

统计学是大学数学不可分割的重要组成部分,而二者的教学目标都需要落实到具体问题的解决措施之上。结合笔者自身的工作经验来看,多数学生在学习统计学、高等数学、线性代数相关的概念、计算方法时,会将各个模块的内容的学习过程、学习进度以及总结等作独立安排。<sup>[3]</sup>这一现象的存在,一方面,会使得学生忽视课程理论知识体系、思想与方法之间的内在联系;另一方面,教师进行课程知识的结合

时,也不能得到很好的反馈。因此,在统计学课程中,将大学数学的一些思想、方法进行渗透,以增强学生对课程知识的内在联系的重视程度,是大学数学与统计学结合的一种可行方案。

以数形结合思想为例,作为流传较为广泛的一种数学思想,数形结合旨在通过数字与图形的合理结合,更加直观地诠释数值的内在含义。不少教育工作者认为,以数形结合的思想为基础,开展教学活动,能够有效改善教学内容的抽象性以及学生学习兴趣、积极性之间的矛盾,并于一定程度上降低学生的学习负担。而教学实践中学生的反馈情况,也为上述观点提供了有效的佐证。针对统计分析,不论是课堂教学阶段的统计学问题,还是生活实际中具体的经济统计问题、数理统计问题,都不可避免地会遇到大量的、繁琐的甚至是毫无规律的数据,此类数据的处理,本身就是一项艰巨的挑战。此时,可行的一种技巧,是依据一定的策略对数据进行分类,并以表格或者曲线图的形式,将数值的规律进行呈现,必要时可嵌入相应的公式,辅助实现数据的处理。这一策略在经济领域的一些关键指标的走势分析等具体问题中有着重要应用,而其对统计分析的重要参考价值以及对统计问题解答的固有优势,也为数形结合在统计学领域的推广应用提供了有利条件。

#### 4.2 基于估算的统计分析

从具体的问题入手进行考虑,统计问题的解决是以大量数据的采集为基础,受到现实环境中诸多因素的影响,数据的采集面临较大的困难,尤其是对于一些难以具体的数值反映实际问题的情况,数据采集的可靠性成为制约统计问题处理质量以及统计学方法应用成效的重要因素。在大学数学的思想中,以估算的形式处理一些难以具体化的问题,是一种较为简单、适用的数学思想,而其对实际问题的处理价值也在大量的数学计算中得到了验证,如圆弧长度的估算、极限值的估算等。有鉴于此,在统计分析之中,可考虑将估算思想与相应的估算策略应用于统计学数据的采集、前期处理之中,通过对收集到的数据或者既往的相关数据进行合理的估算,并将估算值代入相应的公式,得到最终的答案这一途径,简化统计分析过程,提高统计学问题的解题效率。<sup>[4]</sup>

#### 4.3 基于公式法的统计分析

在大学数学领域,公式法的应用可以算是整个数学学习

的灵魂与基础。而统计学问题的处理过程中,也少不了公式的影子。换言之,统计分析本身就离不开公式法,而此处的公式法,并不是既往统计分析中所采取的“代入公式”法,而是以大学数学中的一些基本法则以及技巧,对公式本身进行合理的变式,如整合或者拆分,以使得整个公式更加简单,更加有利于对统计分析问题的快速处理。就统计分析的常用公式来看,其中不乏计算复杂的式子,如调和平均数的计算公式(见公式1、2)以及大样本下总体均值的区间估计公式等(见公式3)。借助大学数学中公式的拆分、整合策略,对公式进行相应的计算,并得出更加有利于大量数值计算的公式变式,对统计学问题的处理、分析而言,是一种良好的技巧。

$$\text{简单调和平均数: } H = \frac{n}{\frac{1}{x_1} + \frac{1}{x_2} + \dots + \frac{1}{x_n}} \quad (\text{公式1})$$

$$\text{加权调和平均数: } H = \frac{m_1 + m_2 + \dots + m_n}{\frac{m_1}{x_1} + \frac{m_2}{x_2} + \dots + \frac{m_n}{x_n}} \quad (\text{公式2})$$

大样本总体均值区间估计(置信度为  $1 - \alpha$ ):

$$\bar{x} - z_{\alpha/2} \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \leq \mu \leq \bar{x} + z_{\alpha/2} \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \quad (\text{公式3})$$

### 5 结语

鉴于大学数学学习的重要意义,近年来,不少学者、教育工作者对其教学内容的优化、教学模式的改进等进行了深入探讨,并围绕各个课程之间的联系,进行了将统计学相关理论、方法的学习渗透至整个大学数学教学活动之中的重要尝试,从其效果来看,其在培养当代大学生解决实际问题的能力、提升其对相关统计学软件的应用技能的熟练度等方面有着积极作用,而有效的结合策略,对学生数形结合思维、估算能力的培养也有一定的意义。

#### 参考文献

- [1] 王忠伟. 大学数学教学改革对应用型本科院校学生的创新能力培养的作用[J]. 教育现代化, 2017(3):55-56.

- [2] 李慧珍, 杜健, 詹环等. 大学数学教学之思考 [J]. 文存阅刊, 2018(3):113-113.
- [3] 李文汉, 孙红岩, 高英. 建设大学数学网络教学平台促进高等教育内涵式发展 [J]. 牡丹江教育学院学报, 2019(1):28-30.
- [4] 张春琴, 周彩丽. 慕课背景下的大学数学课程“对分课堂”教学模式研究与实践 [J]. 教育教学论坛, 2018(25):126-127.