

农林经济管理专业《概率论与数理统计》 教学模式研究

——以云南农业大学为例

宁晶*, 陆俊文, 黄宜

云南农业大学经济管理学院, 云南 昆明

收稿日期: 2023年5月4日; 录用日期: 2023年6月14日; 发布日期: 2023年6月25日

摘要

概率论与数理统计课程的相关内容在实际生活中具有广泛的应用场景, 如何设置课程的教学内容, 提高学生学习的兴趣, 提升教学效果值得深入研究。本文以农林经济管理为研究背景, 针对概率论与数理统计课程教学现状进行了分析, 提出了以具体案例教学为引导的混合式教学模式, 并给出了具体的改革思路和方法。本文的改革模式为概率论与数理统计课程的改革提供了相关的研究方向和思路, 特别对于农林经济管理专业的学生, 通过本文提出的以具体案例教学为引导的混合式教学模式, 能够有效激发学生学习的兴趣和主动性, 提高课程教学的质量和产出。

关键词

概率论与数理统计, 农林经济管理, 教学改革, 混合模式

Research on the Teaching Mode of “Probability Theory and Mathematical Statistics” for Agriculture and Forestry Economic Management Major

—Taking Yunnan Agricultural University as an Example

Jing Ning*, Junwen Lu, Yi Huang

School of Economics and Management, Yunnan Agricultural University, Kunming Yunnan

*通讯作者。

文章引用: 宁晶, 陆俊文, 黄宜. 农林经济管理专业《概率论与数理统计》教学模式研究[J]. 创新教育研究, 2023, 11(6): 1509-1515. DOI: 10.12677/ces.2023.116228

Abstract

The relevant content of probability theory and mathematical statistics courses has a wide range of application scenarios in real life. How to set the teaching content of the course, improve students' interest in learning, and improve the teaching effect is worth in-depth study. Based on the research background of agricultural and forestry economic management, this paper analyzes the current teaching situation of probability theory and mathematical statistics, proposes a mixed teaching mode guided by specific case method, and gives specific reform ideas and methods. The reform mode of this paper provides relevant research directions and ideas for the reform of probability theory and mathematical statistics courses, especially for students majoring in agricultural and forestry economic management, the mixed teaching mode guided by specific case method of this paper can effectively stimulate students' interest and initiative in learning, and improve the quality and output of course teaching.

Keywords

Probability Theory and Mathematical Statistics, Agricultural and Forestry Economic Management, Teaching Reform, Mixed Model

Copyright © 2023 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

概率论与数理统计课程是一门对数学基础要求较强的公共必修课，需要清晰的逻辑思维能力以及数学符号的解读能力，是很多专业必须要开设的基础课程，具有很强的理论性和实用性，在金融、工程、人工智能、大数据、农业等场合具有广泛的应用场景[1] [2]。《概率论与数理统计》课程不仅为农林经济管理专业学生的学习和专业能力的发展奠定必备的基础，而且对学生概率统计素质的形成、理性思维训练能力的发展起着其他课程不可替代的作用。目前，由于概率论与数理统计的理论性较强，普遍的学习难度较大，对于学生方面，存在学习难度大、学习兴趣不高等情况。如何结合专业和实际生活，来设计典型教学应用案例，提高学生学习的积极性和主动性，提高教学内容的吸引力，值得深入的研究和探索。

目前，很多研究者对概率论与数理统计课程的教学改革进行分析和探索，也取得一定的研究成果。文献[3]针对概率论与数理统计课程，提出了“四合三联”创新体系，解决了课程中存在的问题，从教学的角度取得一定程度的教学效果；文献[4]针对课程中，存在的重概率轻统计的问题，进行了教学改革，以强化学生综合训练为突破点，提高了教学的效果；文献[5]构建了“线上预习 + 案例教学 + 课堂讲授 + 实验实践”的混合教学模式，对课程的教学内容进行了改革和分析，有效地把教学内容和实践生活结合，取得了一定的效果；文献[6]利用概率论与数理统计的应用性很强的特点，将教学案例引入到教学过程，让教学更有实用性；文献[7]以两个典型的教学案例，并融合课程思政，来进行教学内容过程的改革。相关的研究都取得了一定改革效果和成效。Bruner 的结构主义教学理论，强调学生掌握科学知识的基本

概念、基本原理的重要性, 强调发展学生智力、重视逻辑思维和独立获得知识的能力, 强调改革教学方法, 让学生亲自成为结论和规律的发现者[8] [9]。

本文以农林经济管理专业为研究背景, 依托云南农业大学经济管理学院的学生, 针对概率论与数理统计课程教学现状进行了分析, 结合结构主义教学理论, 提出了以具体案例教学为引导的混合式教学模式, 并给出了具体的改革思路和方法。本文提出的多维度混合改革模式为概率论与数理统计课程的改革提供了相关的研究方向和思路, 提高课程教学的质量和产出。

2. 问题分析

云南农业大学经济管理学院“概率论与数理统计课程”在多年的教学过程中, 取得了较好的教学效果, 但是在教学过程中也存在一些问题。针对农林经济管理专业, 经过前期教学过程中的数据整理和分析, 目前主要存在的问题和相关的分析情况如下。

2.1. 教学内容多, 课时量减少

由于云南农业大学对 2019 级以后修改了人才培养方案, 该门课程从原来的 80 学时修改为 48 学时, 学时减少了 40%, 学科知识密集, 为了赶课程进度, 完成上课任务, 高校老师不得不加快教学速度, 减少教学互动机会, 而忽视了留给學生思考的时间。

2.2. 学生数学基础不牢固

概率论与数理统计是高等数学、线性代数等基础理论课程的后续课程, 该专业部分学生的前修课程基础不扎实, 数学基础较为薄弱, 学习该门课程的难度也会较大, 影响学习的积极性, 学习效果较差。教师在授课时需要对学生的基础知识进行巩固, 衔接高中数学知识和函数问题等, 这就需要耗费一定的课堂教学时间, 既影响课程进度又影响教学深度和广度[10]。

2.3. 重视概率教学, 轻视统计教学

概率论是基础, 而数理统计是应用, 从教学顺序来看, 通常先讲解概率论, 后数理统计。但由于教学课时的限制, 以及考虑学生基础的缘故, 教师往往将教学重点放在概率论, 导致数理统计部分的课时被压缩, 甚至将一部分内容留给学生, 由学生自行学习, 使得学生对这一部分的统计分析知识掌握不够深入。

2.4. 传统课程教学模式单一, 理论知识难以联系专业实践

教师多注重基础知识的讲解, 学生参与度低, 教学模式单一, 较少结合实践操作, 教学气氛不够活跃, 学生缺乏主动学习的兴趣; 另外, 概率论与数理统计作为一门理科思维极强的课程, 传统模式缺乏专业结合的教育教学方式并不适合当今新课改背景下对于学生概率论与数理统计素质培养的要求[11]。

2.5. 教学考核形式单一

概率论与数理统计课程考核方式主要采用期末闭卷笔试的方式, 着重考察学生对理论知识的掌握程度, 而忽视了学科素养和综合能力的成绩评定, 不能充分体现出学生在综合素质提高方面所做出的努力。可以考虑增加“理论 + 实践 + 应用”的多样化混合式考核方式, 在教学实践中, 加强学生学习过程的管理, 加大过程性的考核, 建立将“线上、线下”“课前 - 课中 - 课后”相结合的“过程性评价 + 应用案例分析报告 + 终结性评价”的三维度考核评价体系。

3. 教学改革方法与思路

3.1. 结构主义教学理论

结构主义教学理论由美国教育学家 J. S. Bruner 提出，以结构主义教育理论及皮亚杰(Jean Piaget)的结构心理学为理论基础，对基础学科早期学习、学习与认知的过程、课程与教材的编制设计以及教学方法改革等问题进行了全面的探讨[8] [9]。结构主义教学理论提出“任何学科都可以用某种理智的方法有效地教给处于任何发展阶段的任何学生。” Bruner 提出了学(教)什么、什么时候学(教)、怎样 教(学)等问题，用学习准备(学情)、知识迁移模式(课程体系)、课程内容等要素搭建了一个教学系统[9]。

《概率论与数理统计》课程理论性和实践性要求较高，本文结合 Bruner 的结构主义教学理论，构建典型应用案例为引导的混合式教学模式，以典型的应用案例，引导学生亲自成为概率公式、统计原理等的发现者。通过结构主义教学理论的拓展应用，将能够让学生学会利用课程的知识来分析和解决实际问题，提高理论知识的应用分析能力和实践动手能力，实现理论、实践和应用的高维度融合。

针对以上在实际教学过程中存在 5 个方面的问题，本节将进行针对的分析和研究，结合结构主义教学理论，提出以典型应用案例为引导的混合式教学模式，来解决教学内容、教学效果、学生客观因素、考核方法存在的问题。相关的改革改革方法与思路如下。

3.2. 整体改革思路

以典型应用案例为引导的混合式教学模式的改革思路如图 1 所示，以云南农业大学经济管理学院的概率论与数理统计课程教学内容和要求为基础，以结构主义教学理论为基础，分成两个教学主线，即理论教学+实践教学，以典型应用案例为引导，融合理论教学和实践教学进行教学改革。

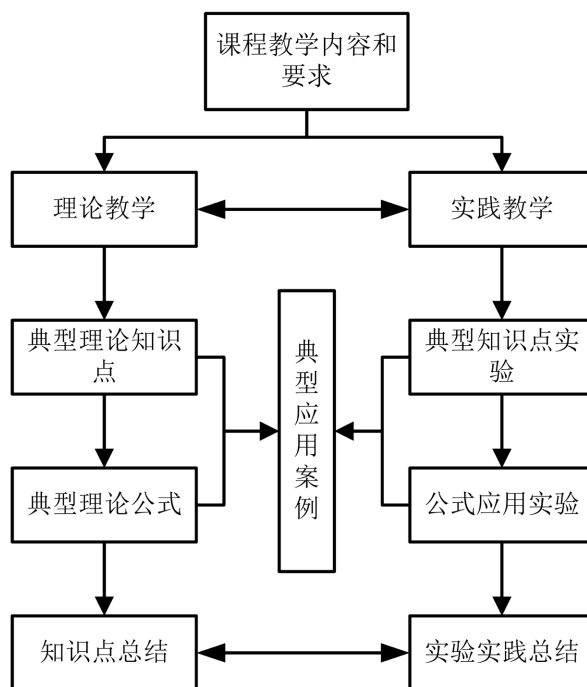


Figure 1. The overall thinking diagram of the mixed teaching mode guided by specific case method

图 1. 以具体案例教学为引导的混合式教学模式的整体思路图

理论教学主线，以课程典型的理论知识点和典型的理论公式为教学内容分解，来简化课程的理论教学内容，让教学内容更加清晰和简单，以点带面实现整体教学；实践教学主线，将同步配合理论教学，应用典型知识点的实验、典型理论公式的实验，来提高学生课程理论知识点的应用和分析，让学生动起手来学理论知识点和公式；典型的应用案例，将理论教学主线 1 和实践教学主线 2 进行有机的融合，通过实际生活的典型应用案例，让学生学会利用课程的知识来分析和解决实际问题，提高理论知识的应用分析能力和实践动手能力，实现理论、实践和应用的高维度融合。

3.3. 改革措施与方法

1) 构建理论教学主线与实践教学主线相结合，提升学生的实验技能与学习效果

理论教学和实践教学相结合的教学模式和方法，在很多实践性很强的课程中都有应用。作为概率论与数理统计课程，本文提出的第一个改革措施和方法就是：构建理论教学主线与实践教学主线相结合，来激发学生的学习兴趣 and 积极性，提升学生的实验技能与学习效果。这里常规的理论教学拆解为“典型的理论知识点” + “典型的理论公式”的简易理论教学模式，让教学内容更加简单和清晰，让学生快速掌握课程的学习内容和学习要点；实践教学主线将高度同步理论教学模式，由“典型的理论知识点” + “典型的理论公式”结合为“典型知识点的实验” + “典型理论公式的实验”，让学生能够准确和高效地掌握课程知识点和公式的应用和分析方法。

2) 构建多维度的混合式的教学内容和教学软件

混合式的教学内容包括：课前预习 + 课中互动 + 课后巩固。可借助现有软件和学习平台，构建多维度的混合式教学。课前预习：观看 MOOC 视频、问题汇总；课中互动：问题答疑、讨论、提问、重点、难点、易错点、计算机实验演示操作、典型应用案例讲授、课堂练习、课堂检测；课后巩固：复习、作业、答疑、平台讨论、实验操作。

目前专业的统计软件有 SPSS、SAS、R、MATLAB 等，可根据学生的基础情况，引入相应的软件。针对农林经济管理专业的学生情况，目前电脑操作还不是太熟悉，可以先引入 EXCEL 进行常用的统计分析讲解，后续根据学生个性化情况可选择性再引入其他软件(如 SPSS)。EXCEL 应用最为普及，操作简单，易学易用，自带的数据分析功能可以完成基本的统计分析工作。通过计算机软件操作，可以加深学生对概率统计理论的理解，丰富课堂教学内容，增加课堂的应用性，增强学习兴趣，满足个性化学习需求，提高学生的实践动手能力、创新能力、数据分析能力及应用理论知识解决实际问题的能力。

3) 开发融合式典型应用案例

该门课程理论知识较多，学生容易产生厌倦，因此采用多种教学模式非常有必要，比如引入典型案例，来提高学生学习的积极性和主动性，激发学生的学习兴趣，提升学生知识应用解决实际问题的综合能力。融合式典型应用案例的开发流程如图 2 所示，包括知识点、公式、应用场景三个关键要素。利用课程中分解的典型知识点，结合对应的典型公式，应用到实际的场景中，来解决对应的计算问题和统计问题，提高计算和统计的效率和便捷性。案例的应用场景的选择，主要与农林经济管理密切相关，初步规划包括四个方向：林业统计类、金融分析类、农业分析类和其他生活类。

- 讲解事件的独立性时，可以结合谚语“三个臭皮匠，顶个诸葛亮”；
- 讲解古典概型时，可以结合学校里遇到与自己生日相同的机率有多大或者比赛中的抽签顺序等问题；
- 讲解正态分布时，可以让学生调研本班同学的身高或体重，画出图形，看是否近似服从正态分布，让同学们体会正态分布广泛应用于社会生活中很多现象。而讲解中心极限定理时，可以解释在现实生活中，为什么很多数量指标服从或近似服从正态分布这一事实；

- 借助于生活中较为简单的案例将知识点具体化，使得学生能够更好的对知识点理解，同时还能够提升学习的积极性。

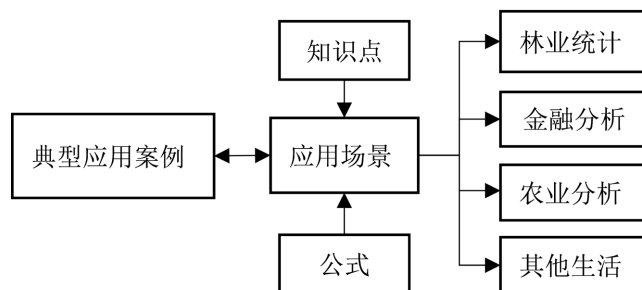


Figure 2. Development process of typical application cases
图 2. 典型应用案例的开发流程

4) 构建“概率统计知识 + excel 实践操作”相互融合的综合训练和考核方式

考核评价是教学过程中非常重要的环节，积极改革考核方式，加大过程性考核，在多元化的考核方式中，体现学生综合素质的科学考核评价。除常规的笔试闭卷考核外，增加实验环节，要求学生利用 excel 函数计算相关分布的概率值和分位数值；结合农林专业的需求，不需要进行代码的编写，只需掌握 excel 编写公式的功能，编写区间估计和假设检验的公式，实现相关功能，并且利用 excel 自带的数据分析功能，掌握方差分析、线性回归分析等。

5) 构建“过程性评价 + 应用案例分析报告 + 终结性评价”有机结合的考核方式

在教学实践中，加强学生学习过程的管理，加大过程性的考核，建立将“线上、线下”“课前 - 课中 - 课后”相结合的“过程性评价 + 应用案例分析报告 + 终结性评价”的三维度考核评价体系。

Table 1. Three dimensional assessment and evaluation system

表 1. 三维度考核评价体系

类别	项目	方式	比例
过程性评价	作业	慕课课前预习、课后作业、单元测试、实验作业	10%
	考勤	学校平台签到	10%
	平时表现	单元测试，课堂测试、课堂随机提问、分组讨论、课堂听课情况	10%
应用案例分析报告	应用案例	结合实际生活，利用所学的知识点和公式，应用到实际生活来就来解决对应的问题，形成案例设计报告	20%
终结性评价	计算机操作	期末上机测试，提交实验报告	10%
	期末考核	期末闭卷考试	40%

考核的重点在于学生能够把所学的知识能够应用出来解决实际问题。成绩构成变为：过程性评价(占 30%) + 应用案例分析报告(占 20%) + 终结性评价成绩(占 50%)。具体考核形式和占比如表 1 所示。

4. 结论

本文针对云南农业大学农林经济管理专业概率论与数理统计课程，对教学现状和存在的问题进行了分析和研究，给出了具体教学改革和思路，提出了“理论教学 + 实践教学 + 典型应用案例”的三维度混合式教学模式，来提高学生学习的积极性和主动性，激发学生的学习兴趣，提升学生知识应用解决实际问题的综合能力。提出了“过程 + 考核 + 应用”的三维度考核模式，让考核更加有效反应学生的学

习情况和效果,提升课程的教学质量和产出。后续的研究将针对本文提出的典型应用案例,结合农林经济管理专业的特点,进行多维度的典型应用案例的开发,让理论知识、实验和应用进行融合,进一步提高和验证本文教学模式的的教学的质量和教学效果。

基金项目

教育部农经教指委 2022 年本科教学质量与教学改革工程项目(编号: NJX22121)成果。

参考文献

- [1] 庞薇薇,张向华,潘晓丽.混合式教学模式在概率论与数理统计中应用[J].教育科学发展,2021,3(12):188-190.
- [2] 徐向红,孙旭阳,丁雪梅.基于 SPSS 软件进行统计实验的农医类概率论与数理统计课程教学模式的改革与实践[J].黑龙江畜牧兽医,2015(4):234-236.
- [3] 田苗,陈俊英,王福顺.概率论与数理统计课程“四合三联”创新性教学体系探索[J].中国大学教学,2022(8):63-67.
- [4] 李静,黄静静.《概率论与数理统计》教学改革与学生实践能力的培养[J].中国劳动关系学院学报,2014,28(2):119-121.
- [5] 童明余.经管类专业“概率论与数理统计”案例教学模式探究[J].前卫,2022(12):0212-0214.
- [6] 左霞,张燕艳.将教学实例融入概率论与数理统计课堂的教法实践[J].大学(教学与教育),2023(1):49-52.
- [7] 刘淑环.知识传授与价值引领——“概率论与数理统计”课程思政的教学探索[J].中国大学教学,2021(3):60-65.
- [8] 李倩.布鲁纳结构主义教学理论对数学教育的启示[J].数学之友,2022,36(17):2-5.
- [9] 尹疏雨.用结构主义教学理论破解理论法学的教学困境[J].中文科技期刊数据库(全文版)教育科学,2022(12):0197-0200.
- [10] 宁桂英.概率论与数理统计课程“五位一体”教学模式改革与实践[J].广西广播电视大学学报,2021,32(4):26-29.
- [11] 程薇薇.概率论与数理统计服务专业教学模式改革探索[J].大学,2021(7):117-118.