

# 《概率论与数理统计》课程思政教学设计探究

吴明珍

兴义民族师范学院, 贵州 兴义

收稿日期: 2022年10月3日; 录用日期: 2022年11月2日; 发布日期: 2022年11月9日

## 摘要

本文以课程思政理念为指导, 以“知识传授、能力培养、价值引领”为目标, 结合专业人才培养方案, 从课程地位、课程内容本质属性、案例分析三个方面来挖掘思政元素点。坚持专业知识的主体地位, 以经典案例、时政热点、学科前沿以及社会广泛关注的生活问题为教学案例的切入点, 对思政元素映射点及融入点、教学设计思路、课堂教学实施方法、教学反馈四个环节进行精心设计, 使学生在课前、课中、课后学习专业知识的同时, 也能够潜移默化地接受到科学精神、爱国主义精神、社会责任感、科学素养、诚实守信等正面价值观的教育, 从而达到课程教学中思政育人的目的, 这为概率论与数理统计课程进行课程思政教学提供借鉴。

## 关键词

课程思政, 价值引领, 教学设计, 概率论与数理统计

# Research on the Curriculum Ideological and Political Education Teaching Design of the Course “Probability Theory and Mathematical Statistics”

Minzhen Wu

Minzu Normal University of Xingyi, Xingyi Guizhou

Received: Oct. 3<sup>rd</sup>, 2022; accepted: Nov. 2<sup>nd</sup>, 2022; published: Nov. 9<sup>th</sup>, 2022

## Abstract

This paper is guided by the ideological and political concept of the curriculum, with the goal of

“knowledge imparting, ability training, and value guidance”, combined with the professional talent training plan, and explores the ideological and political elements from three aspects: course status, essential attributes of course content, and case analysis. Adhere to the dominant position of professional knowledge, we take classic cases, current political hotspots, frontiers of disciplines, and life issues that are widely concerned by the society as the entry point of teaching cases, map points and integration points of ideological and political elements, teaching design ideas, classroom teaching implementation methods and teaching methods. The four links of feedback are carefully designed, so that while students learn professional knowledge before, during and after class, they can also subtly accept positive values such as scientific spirit, patriotism, social responsibility, scientific literacy, honesty and trustworthiness. Education, so as to achieve the purpose of ideological and political education in course teaching, which provides a reference for the course ideological and political teaching of probability theory and mathematical statistics courses.

## Keywords

Curriculum Ideological and Political Education, Value Guidance, Instructional Design, Probability Theory and Mathematical Statistics

Copyright © 2022 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

“把思想政治教育贯穿人才培养体系，将课程思政融入课堂教学建设全过程”是教育部2020年5月28日印发的《高等学校课程思政建设指导纲要》中提出来的，为全面推进学校课程思政建设，将课程思政建设落实落地，本文主要是对概率论与数理统计课程进行分析研究。由于概率论与数理统计这门课程的基本理论、基本方法对学生认识世界、训练科学思维、培养科学精神起到独特的作用，其课程思政育人目标是注重学生数学思维逻辑和方法的训练，注重科学思维和科学伦理教育，培养学生探索未知、追求真理、勇攀科学高峰的责任感和使命感，教师在向学生传授知识的同时，要厚植爱国主义情怀，培育学生科学精神、文化自信、民族自信，使其树立正确的价值观、人生观和世界观，做到专业课与思想政治理论课同向同行，形成协同效应。

近年来，许多高校教师对概率论与数理统计课程如何融入思政元素进行了研究，如庞国樑等[1]从数学史、教学内容等方面，探索了课程思政融入当前概率论与数理统计教学的模式，闫莉等[2]从教学主体、教学理念与目标、教学内容与资源、教学过程、教学手段与方法、教学评价等方面对《概率论与数理统计》这门课程探讨分析了该门课程思政教学设计的逻辑框架，并结合实际教学案例分析做了课程思政的有效性分析。高彦伟[3]在《概率论与数理统计》课程教学实践中，通过设计教学案例，将思政元素多元融入，取得了良好的教学效果。吴红艳等[4]在课程思政理念下，以《概率论与数理统计》课程为例，结合理工科课程特点，从教学案例、教学内容等方面探索“课程思政”教学改革的新途径。张慧等[5]以概率论与数理统计课程的教学内容为基础，结合实际生活设计蕴含的“思政元素”的教学案例，深挖案例中所承载的思想政治教育功能，将思政元素有机的融入到课堂教学中，把“知识传授”与“价值引领”有机统一起来，做到立德树人。从研究文献来看，学者们对概率论与数理统计课程思政教学改革主要是从思政的必要性、研究路径、教学内容、教学方法、思政元素点挖掘等方面进行教学实践改革，对思政元素融入偏重于理论描述，思政元素出现重复点较多，创新性不够，思政元素与专业知识融合度不高。

本文立足于授课学生的实际以及概率论与数理统计课程的教学内容，深入挖掘教学内容中蕴含的思政元素，并对教学内容进行整合，从思政元素映射点及融入方法、教学设计思路、课堂教学实施过程、教学反馈四个环节进行精心设计，将专业知识传授与思想政治教育融为一体，将知识传授与价值引领相结合，使学生在课前、课中、课后学习专业知识的同时，也能够潜移默化地接受到科学精神、爱国主义精神、社会责任感、科学素养、文化自信、民族自信，诚实守信、辩证唯物主义教育等正面价值观的教育，引导学生树立正确的价值观，助力学生全面发展，报效祖国，实现立德树人之根本目标。

## 2. 思政元素设计

课程内容是一门课程的灵魂和依托，在一门课程的内容中，不同的内容可以蕴含同一个思政元素，不同的思政元素也可以分布在同一内容里。因此，本文首先从课程内容出发，从课程地位、课程内容本质属性、实际案例分析三个方面来充分挖掘概率论与数理统计这门课程内容中蕴含的思政元素，教学内容设计见表 1。

**Table 1.** Teaching content design of ideological and political elements of probability theory and mathematical statistics  
**表 1.** 概率论与数理统计思政元素教学内容设计

| 维度     | 课程内容                  | 思政元素映射点   | 育人目标   | 实施方法                                       |
|--------|-----------------------|---|--|--|
| 课程地位   | 绪论——概率论与数理统计学科的发展史    | 1. 介绍概率论与数理统计的发展历程；<br>2. 介绍科学家的故事                        | 培养学生热爱祖国，不断探索、刻苦钻研的求真精神，从而实现价值引领                     | 课堂教学：PPT 展示 + 讲授                           |
|        | 绪论——概率论与数理统计理论知识的应用领域 | 介绍概率论与数理统计在学科、行业、大数据方面的应用                                 | 培养学生履行时代使命、报效祖国理想情怀                                  | 课堂教学：PPT 展示 + 讲授                           |
| 课程本质属性 | 古典概型的定义               | 让学生对比分析抛硬币的随机试验与掷骰子随机试验中样本空间和基本事件的特征，从而引出古典概型的定义          | 启发学生学习数学语言，让学生在潜移默化中培养专业意识和科学素养；培养学生从具体现象中提炼本质性特征的能力 | 学生讨论 + PPT 展示 + 讲授                         |
|        | 事件的运算与关系              | 以支援灾区工作人员的身份、性别、年龄来分析三者之间的关系，引导学生理解事件之间的运算与关系             | 用抗灾人员的工作来触动学生心灵，培养学生不怕困难、顽强拼搏、坚忍不拔的精神                | 课堂教学：PPT 图片展示 + 讨论                         |
| 案例分析   | 概率乘法公式                | 以某高校学生顺利拿到毕业证和学位证需要满足的条件为切入点，引导学生关注概率乘法公式的应用              | 培养学生做人做事要“脚踏实地”的人生理念                                 | 讨论 + 讲授                                    |
|        | 贝叶斯公式                 | 通过了解“狼来了”的故事，分析小孩为什么第三次呼救没有人来救他？引导学生将实际问题转化为数学问题          | 培养学生提出问题、分析问题和理解问题的能力；<br>培养学生诚实守信的社会主义核心价值观         | 课前：学习通发布阅读材料；<br>课中：PPT 展示 + 讲解            |
|        | 数字特征——数学期望            | 1. 课前阅读《新冠病毒核酸 10 合 1 混采检测技术》资料<br>2. 小组交流讨论：混检技术能提高多少效率？ | 培养学生建模意识；<br>引导学生关注国家政策，增强社会责任感，培养学生科技报国的国家情怀        | 课前：学习通发布阅读材料；<br>课中：小组合作讨论 + PPT 展示 + 教师讲解 |

### 3. 课程思政设计思路及实施过程

#### 3.1. 根据课程地位，介绍课程发展史及知识的应用领域来实现思政育人

##### 案例一：课程发展史

本案例主要通过 PPT + 讲授的授课方式向学生介绍概率论与数理统计的发展历程，介绍每个发展历程取得的成就，并在其中给学生讲解一些著名科学家的事迹，例如向学生们介绍我国概率论与数理统计课程研究领域的先驱者——许宝騄教授，将他心怀祖国的精神、献身祖国、献身科学的事迹传递给学生。

本案例主要是通过引导学生追溯概率论与数理统计学科发展历程，感受概率统计科学的发展对人类文明所带来的影响和进步，了解我国概率论与数理统计发展历史与成就，增强学生的民族自豪感和荣誉感，激发学生的爱国热情；介绍数学家探索真理的事迹，能激发学生学习和学习动力，培养他们热爱祖国、勇于奋斗、不断探索、刻苦钻研、追求真理的精神。

##### 案例二：概率理论与数理统计的应用领域

法国数学家拉普拉斯(Laplace)曾说：“生活中最重要的问题，其中绝大多数在实质上只是概率的问题” [6]。在该知识点教学中，采用“PPT 图片展示 + 教师讲授”方法进行，首先通过幻灯片向学生展示概率理论与数理统计的理论与方法在学科领域、行业领域、大数据领域等方面的应用，并列举在工农业生产和国民经济、人工智能、医学检验、教育等方面的应用实例。

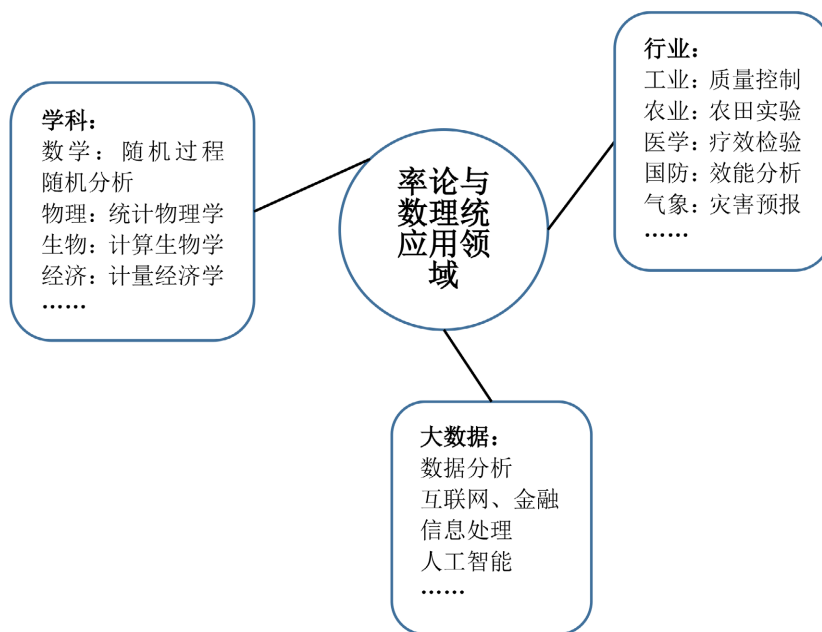


Figure 1. Theory and method application fields of probability theory and mathematical statistics

图 1. 概率理论与数理统计的理论与方法应用领域

介绍概率理论与数理统计理论与方法的应用领域，如图 1 所示，初步引导学生认识概率理论与数理统计的理论与方法在国家重要领域的应用，对即将所学知识有所了解，有所感悟，促进学生对本课程涉及的专业知识、技能和方法在我国各行各业中重要作用的认同，从而激发学生的学习动机和学习兴趣，为学习树立起更高的起点和追求，使学生在履行时代使命、报效祖国理想情怀上得到较深的思想政治教育。

### 3.2. 针对教学内容的概念、定理、公式的本质属性，挖掘其产生背景来实现思政育人

#### 案例三：几何概型的定义

本案例通过给出具体实例，回顾知识的方式让学生分别写出试验 E1：抛一枚硬币和试验 E2：投掷一枚均匀的骰子，写出它的样本空间、基本事件及基本事件出现的可能性大小，然后进行对比分析。

通过提问方式发问：同学们，现在你们观察一下这两个试验的样本空间、基本事件及基本事件出现的可能性大小，他们有哪些共同特征？引导学生观察后得出古典概型的定义及古典概率的计算公式：

1) 试验中所有可能出现的基本事件只有有限个；2) 试验中每个基本事件出现的可能性相等。具有以上两个特点的概率模型称为古典概率模型，简称古典概型，也叫等可能概型。

在古典概型中，事件 A 发生的概率为：
$$P(A) = \frac{\text{事件 A 中包含的基本事件数}}{\text{试验的基本事件总数}} = \frac{|A|}{|\Omega|},$$

其中  $|A|$ ， $|\Omega|$  分别表示事件 A 和样本空间中包含的样本点数。

启发学生提炼古典概型的特征，并用自己的话来表达。然后给出正式的描述之后，进一步启发学生学习数学语言，让学生在课堂讨论和发现中培养专业意识和科学素养。一方面引导学生建立从具体的现象中提炼本质性特征的能力；另一方面启发学生对于复杂问题的研究可以先从简单情形开始，然后逐渐扩展。

### 3.3. 结合学生专业特点，通过挖掘实际应用案例来实现思政育人

#### 案例四：事件之间的运算与关系

在讲授事件与事件之间的运算与关系时，以抗洪救灾人员支援灾区为背景，通过用 PPT 图片展示的方式设定事件，让学生观察和分析这些事件之间的关系，设定事件如下：某地区派出救灾人员支援灾区，设事件  $A = \{\text{支援灾区的党员志愿者}\}$ ， $B = \{\text{支援灾区的男性志愿者}\}$ ， $C = \{\text{支援灾区 35 岁以下的志愿者}\}$ ，问：事件  $ABC$  表示什么含义？事件  $AB-C$  表示什么含义？

以救灾人员工作场景的图片为背景进行展示，使学生心灵受到触动，并通过用韦恩图展示三个事件之间的联系与区别。此问题能够使学生更好地掌握事件与事件之间的关系和运算，背景实例能促进学生学习救灾人员不怕困难、顽强拼搏、坚忍不拔的精神。

#### 案例五：乘法公式的应用

课中通过问题引入：想必每位同学都知道，我们本科阶段的学习时间为 4 年，4 年之后，若想要顺利拿到毕业证和学位证，你们在这 4 年期间学习应该达到什么条件呢？我们大家来一起讨论分析一下下面的例子。

例：某校规定，学生必须获得大一的应修学分才能进入大二学习，学生必须获得大二的应修学分才能进入大三学习，学生必须获得大三的应修学分才能进入大四学习，学生必须获得大四的应修学分获得毕业证和学位证。若该校学生小王大一拿到应修学分的概率为 0.95，大二拿到应修学分的概率为 0.9，大三拿到应修学分的概率为 0.85，大四拿到应修学分的概率为 0.8，问小王 4 年后能顺利毕业的概率有多大？

分析：想要拿到毕业证和学位证，必须保证拿到大一到大四的所有学分

解：设  $A = \{\text{大一拿到应学课程的学分}\}$ ； $B = \{\text{大二拿到应学课程的学分}\}$ ； $C = \{\text{大三拿到应学课程的学分}\}$ ； $D = \{\text{大四拿到应学课程的学分}\}$ ；即小王 4 年后能顺利毕业的概率为：

$$P(ABCD) = P(A)P(B|A)P(C|AB)P(D|ABC) = 0.95 \times 0.9 \times 0.85 \times 0.8 = 0.363$$

本案例通过分析与学生切身相关的问题来激发他们的学习动力，向学生传达“想要达到目标，就要脚踏实地”的人生理念。

### 案例六：贝叶斯公式的应用

在讲授贝叶斯公式应用的教学中，课前通过学雨课堂发布阅读资料——“狼来了”，并留下一个小问题让同学们思考：为什么小孩第三次呼救没有人来救他了？“狼来了”的故事与“概率”有什么关系？课中预留 2 分钟时间给同学们交流讨论课前资料的问题，通过问题引入课堂：同学们，刚才你们的讨论发现了什么问题？怎么样从我们概率的角度去分析放小孩的可信度逐渐降低的过程呢？我们大家一起来分析一下。

分析：首先该小孩有两种可能：可信的人和不可信的人，假设一个可信的人会说谎的概率为 0.1，一个不可信的人会说谎的概率为 0.7。根据平时该小孩的表现，村民对小孩的信任度为 0.8，则村民对小孩的不信任度为 0.2。记  $A = \{\text{小孩说谎}\}$ ， $B = \{\text{村民认为小孩可信}\}$

通过贝叶斯公式计算小孩可信度变化的过程

小孩第一次说谎后，村民对小孩可信度的计算：

$$P(B|A) = \frac{P(B)P(A|B)}{P(A)} = \frac{0.8 \times 0.1}{0.8 \times 0.1 + 0.2 \times 0.7} = 0.364 \quad (\text{该概率值为小孩第一次说谎后，村民对他的可})$$

信度值)

小孩第二次说谎后，村民对小孩可信度的计算：

$$P(B|A) = \frac{P(B)P(A|B)}{P(A)} = \frac{0.364 \times 0.1}{0.364 \times 0.1 + 0.636 \times 0.7} = 0.0756 \quad (\text{该概率值为小孩第二次说谎后，村民对})$$

他的可信度值)

请同学们观察，通过两次小孩说谎，村民对小孩可信度概率值的改变情况，发现村民对这个小孩的信任程度从最初的 0.8 下降到了 0.0756。由此可见，村民对小孩的可信度在第二次说谎后降到了 0.0756，说明村民听到第三次呼叫时，几乎不可能再相信小孩说的话。根据本例题分析，引导学生再次思考，生活中还有哪些类似的问题。

本案例通过课前阅读材料，引导学生关注和认识实际问题与专业知识的关联，激发学生学习兴趣和渴望学习的热情。课堂中在教师的引导下将实际问题转化为数学符号描述并建立数学模型，将小孩喊“狼来了”是否有人来救的问题转换为小孩信任度的概率问题，培养学生分析问题、理解问题和将实际问题转化为数学问题的能力。两次使用贝叶斯公式进行计算，依次反映小孩可信度下降的过程，培养学生诚信的社会主义核心价值观。

### 案例七：数学期望

在讲解数学期望的应用中，通过课前给学生发放阅读资料——《关于印发新冠病毒核酸 10 合 1 混采检测技术规范的通知》，课中问题引入：同学们，通过学习课前发放的阅读资料，你们知道新冠病毒核酸 10 合 1 混采检测技术的理论支撑是什么吗？混检技术能提高多少效率？

下面，我们通过具体例子来进行分析

例：学校组织 10,000 名学生进行核酸检测，若要在短时间内要完 10,000 人的核酸检测，如何提高效率呢？

解：假设每名学生检测呈阳性的概率为  $p$ ，每人是否感染是相互独立的，分为  $k$  组，每组  $n$  人，记  $X$  表示每人的检测次数，即  $X$  的分布律为：

|     |               |                   |
|-----|---------------|-------------------|
| $X$ | $\frac{1}{n}$ | $\frac{1}{n} + 1$ |
| $p$ | $p^k$         | $1 - p^k$         |

$$\text{即 } E(X) = \frac{1}{n} \times p^k + \left(\frac{1}{n} + 1\right) \times (1 - p^k) = 1 - p^k + \frac{1}{n}$$

$$\text{即 } 10,000 \text{ 个人的平均检验次数为: } 10000 \times E(X) = 10000 \times \left(1 - p^k + \frac{1}{n}\right)$$

当  $p$  很小时, 平均的检验次数小于 10,000, 有效的提高了检测效率。

本案例通过课前阅读材料, 培养学生科学认识新冠疫情防控政策, 通过将混检问题量化, 建立数学模型, 培养学生建模意识, 进一步利用数学期望把随机性问题转化为确定性问题, 进而求解。利用科学知识寻找疫情防控答案, 激发学生的学习兴趣 and 求知欲, 引导学生关注国家政策, 增强服务人民的社会责任感, 培养学生科技报国的国家情怀。

#### 4. 教学效果分析

在教学中, 不仅要关心学生掌握、理解和应用所学知识, 更要注重对学生进行正确的价值观引导。教师在教学中更够应用恰当的教学方法, 引入典型思政案例, 有效设计教学过程, 才能激发学生的学习兴趣, 引导学生树立正确的人生观、价值观和世界观, 做到思政育人。在课前, 学生主动学习推送预习资料, 课上, 同学们的认真听讲、与老师积极互动、与同学积极讨论, 课后, 同学们主动通过 QQ 与老师进行探讨题目等都代表了学生对教师的认可和鼓励, 不断激励着教师进行课程思政教学改革和创新的决心。为了解本课程教学实践成效及思政育人效果, 对学生进行了问卷调查, 回收有效问卷 167 份。

问卷调查中的问题一: 学习完该门课程后, 你认为该门课程对你后续学习或发展是否有帮助? 该问题有 97.2% 的同学表示非常有用, 学习该门课程对自己启发很大;

问卷调查中的问题二: 通过学习贝叶斯公式, 你有什么启发? 该问题有 98.4% 的同学表示贝叶斯公式由果溯因, 看待问题要有逆向思维, 95.7% 的同学表示通过应用贝叶斯公式来分析“狼来了”、“浇花探邻”“银行信用评价”问题时, 让我们明白做人要诚实守信。

问卷调查中的问题三: 通过学习小概率事件, 你有什么启发? 该问题有 93.4% 的同学表示通过学习小概率事件原理, 教会我们“勿以善小而不为, 勿以恶小而为之”。

问卷调查中的问题四每章要求完成的思维导图作业对你有什么帮助? 该问题有 93.4% 的同学表示对所学知识有整体的了解, 96.44% 的同学表示对所学知识有清晰的逻辑概念, 89.1% 的同学表示增强了我的逻辑思维能力。

从线上学生评价来看, 该门课程的教学对学生产生了很大的影响, 学生不仅掌握了专业知识, 也感受到了概率论与数理统计这门课程的魅力, 很好的体现了课程思政教学育人成效。

#### 5. 教学反思

课程思政渗透在理工科类课程的教学过程中是广大教师应该积极探索的一个课题, 要做到润物无声, 在适当的教学环节中进行渗透, 不能为了思政而思政。在概率论与数理统计课程教学实践中发现, 该门课程的思政元素主要有三个方面, 第一个方面是: 本门课程的起源、发展史、科学家的人生经历; 第二方面是: 教学内容中的概念、定理、公式的本质属性; 第三个方面是: 教学内容中的概念、定理、公式的应用实例。在前两个方面挖掘的思政元素比较固定, 也比较容易实现课程思政育人, 第三个方面可以挖掘的思政元素相对来说更广, 教师可以根据所授课专业的学生特点、对知识的需求和知识侧重点来进行选取教学实例, 这样学生的学习兴趣更浓, 参与度更高, 同时也有利于对学生在进行专业化、个性化教育的同时也能很好的达到思想政治教育。在思政课程教学中, 如何让学生将学习知识、知识应用转化为良好的内在德行, 让学生在掌握知识的基础上形成正确的价值观, 是我往后教学中要逐步优化、钻研实践的重点。

## 6. 结语

本文通过梳理概率论与数理统计课程教学内容, 深入挖掘教学内容中蕴涵的思政元素, 精心设计教学环节, 并在安全工程专业、电子科学与技术专业实施了两轮教学, 在汽车服务工程专业、应用电子技术教育专业、应用化学专业实施了轮班教学, 通过课堂教学反馈、学生评价、学生学习成绩对比分析, 教学效果分析得出, 学生对该门课程的学习热爱程度也有了明显的提升, 对知识的理解程度也有了明显的改善, 学生在潜移默化中受到了思想政治教育。

## 基金项目

2021年贵州省高等学校教学内容和课程体系改革项目“基于课程思政的概率论与数理统计课程教学研究与设计”(项目编号: 2021347)、兴义民族师范学院2020年课程思政示范课程建设项目“课程思政示范课《概率论与数理统计》教学改革实践与探索”(项目编号: Sz202038)、2021年教育部产学合作项目: 基于雨课堂的《概率论与数理统计》课程智慧教学设计与实践。

## 参考文献

- [1] 庞国楹, 刘俊, 郭彦, 刘佳. 课程思政融入概率论与数理统计课程教学的探索与实践[J]. 教育进展, 2020, 10(2): 104-109. <https://doi.org/10.12677/ae.2020.102017>
- [2] 闫莉, 闵兰, 李为. 大学数学基础课程思政的教学设计研究——以概率论与数理统计课程思政为例[J]. 西南师范大学学报(自然科学版), 2021, 46(5): 186-189.
- [3] 高彦伟. 数学“课程思政”的源与行——以“概率论与数理统计”教学为例[J]. 吉林师范大学学报(人文社会科学版), 2021, 49(4): 111-118.
- [4] 吴红艳, 吴美华. 理工科课程实践“课程思政”的道路探索——以概率论与数理统计为例[J]. 教育现代化, 2019, 6(66): 105-107.
- [5] 张慧, 朱庆峰, 杨广芬, 高艳侠. 《概率论与数理统计》课程思政案例设计及应用[J]. 高等数学研究, 2021, 24(4): 117-120.
- [6] 赖景耀, 王春林. 概率论导引[M]. 兰州: 甘肃教育出版社, 1996.