

概率论与数理统计教学中融入课程思政的探讨

安凤仙

淮阴工学院数理学院, 江苏 淮安

Email: anfengxian@nuaa.edu.cn

收稿日期: 2021年2月15日; 录用日期: 2021年3月10日; 发布日期: 2021年3月16日

摘 要

本文主要阐述了概率论与数理统计融入课程思政的重要意义, 探讨将课程思政融入到概率论与数理统计课程教学的有效方法, 从而提升教学效果和课堂吸引力, 体现课程的育人价值和育人理念。

关键词

思政教育, 概率论与数理统计, 教学方法

Discussion on the Ideological and Political Education into the Teaching of Probability and Statistics

Fengxian An

School of Mathematics and Physics, Huaiyin Institute of Technology, Huai'an Jiangsu

Email: anfengxian@nuaa.edu.cn

Received: Feb. 15th, 2021; accepted: Mar. 10th, 2021; published: Mar. 16th, 2021

Abstract

This paper mainly illustrates the significance of integrating ideological and political education into the Probability and Statistics course. The effective teaching method to integrate ideological and political into the Probability and Statistics course is discussed. It aims to improve the teaching results and course attraction, and reflect the value and idea of the education.

Keywords

Ideological and Political Education, Probability and Statistics, Teaching Method

Copyright © 2021 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

概率论与数理统计是数学的一个重要分支，它是研究随机现象及其统计规律的一门学科。概率论与数理统计是高等学校工科、管理和经济学专业的一门必修基础课。这门课程具有严密的学科理论体系，并且具有很强的应用性，其演绎推理和假设检验等统计思想广泛应用于很多学科，比如自然科学、军事科学和国民经济等多个领域[1]。

习近平总书记在全国高校思想政治工作会议的重要讲话中强调：“高校思想政治工作关系高校培养什么样的人、如何培养人以及为谁培养人这个根本问题。要坚持把立德树人作为教育的根本任务，把思想政治工作贯穿教育教学全过程，实现全程育人、全方位育人，努力开创我国高等教育事业发展新局面” [2]。教师在讲授课程教学内容过程中，要结合教学内容，将社会主义核心价值观以及德育教育思想融入课程教学内容，将立德树人贯穿教育教学全过程，从校内与校外、课内与课外，以及线上与线下多种方式完成立德树人这一根本任务，使学生在专业学习的同时受到思想政治教育，增强学生学习的积极性和主动性。因此，如何有效地开展概率论与数理统计课程思政教育，探索实施路径和方法，是教师需要思考和探讨的一个重要问题。

2. 概率论与数理统计融入课程思政的重要意义

概率论与数理统计重概念、重理论，具有独特的思想和方法，对培养学生的思维能力和理论联系实际能力具有很重要的作用。在过去传统的教学模式中，教师主要以向学生传授专业知识为主，往往忽略思想政治教育，普遍存在着“重专业知识、轻思想教育”的现象。这就使得课堂气氛沉闷，学生学习的主动性和兴趣性不高，教学效果大打折扣，与立德树人及三全育人方针政策相违背，不利于全方位培养人才。因此，教师在教学过程中，应当以概率论与数理统计的知识点为载体，努力挖掘课程思政德育素材，将思政元素和理念融入到教学活动中，对教学内容和教学过程进行合理的梳理和设计，真正发挥教书育人作用。实际上，将数学课程与课程思政教育有机结合，在传授知识的过程中对学生进行思想教育，不仅可以让学生感受到数学之美，还可以提高学生学习的积极性和主动性。

其次，概率论与数理统计是研究随机现象及其统计规律的一门学科。在日常工作和生活中，蕴含着大量的随机现象，使得概率论与数理统计和其他数学课程相比较，更具有课程思政教育的优势。教师在授课过程中，通过介绍国内外概率统计学家的生平以及他们对概率统计的重要贡献，让学生切实感受到他们认真和严谨的科学精神。在概率论与数理统计课程中融入思政教育，能够激发学生的学习兴趣 and 爱国热情，培养学生的科学精神和家国情怀。这不仅顺应了国家和教育部新时代的教育理念，更有利于促进学生的全面健康发展。

再次，概率论与数理统计这门课程有许多抽象的概念和复杂的公式，学生在短时间内理解和细化存在一定的困难。在教学过程中，恰当引入实际案例，既可以加深学生对概念和公式的理解，也可以引导

学生挖掘案例背后蕴含的内涵,体现出案例的育人价值。例如利用贝叶斯公式[3]分析《伊索寓言》中《狼来了》的故事,来说明故事中说谎小孩的可信度是如何下降的。教育学生诚实守信是为人处世的基本原则,要树立诚实守信的道德品质,弘扬社会主义核心价值观。适时引入来源于实际生活的案例,挖掘课程的思政元素进行课程思政教育,实现专业知识和思想政治教育结合,降低课程的抽象性,提高课堂教学的趣味性和教师的授课效率,使课堂变得生动有趣,这样更容易引起学生共鸣,激发学生的学习积极性,引导学生进一步理解消化所学知识内容。

最后,概率论与数理统计是一门实用性很强的课程,也是很多专业后续专业课的基础,结合课程实际教学内容,找准思政教育的切入点,以贴近生活的案例引入,能够激发学生的探索性并使其深刻理解。在概率论与数理统计课程中融入思政教育,能够有效地培养学生的创新思维、科学精神和意志品质,深入浅出的渗透思政教育,让立德树人“润物无声”。

3. 教学过程融入课程思政的方法

3.1. 引入概念时融入课程思政

数学期望的概念产生于概率论历史上一个著名的“分赌本问题”[4]:甲、乙两位赌徒,各出注金50元,每局各人获胜的概率都是0.5,约定谁先赢三局,就可以赢得全部注金100元。当赌博进行到甲赢了两局、乙赢了一局时,因故必须停止,试问此时全部注金100元应如何分配给甲、乙才算公平。

这种问题引起了不少人的兴趣,大家都能够认识到,平均分配对甲不公平,而全部给甲对于乙又不公平,那么合理的分法是按照一定的比例分别分给甲、乙。帕西奥利基于已赌局数考虑,提出按照2:1进行分配。1654年,帕斯卡提出如下分法:设想再赌下去,最多再赌两局就能分出胜负,两局的全部可能结果为四种:甲甲、甲乙、乙甲和乙乙,其中“甲乙”表示前一局甲胜后一局乙胜,令 X 表示甲最终所得注金,则 X 的概率分布列为(表1):

Table 1. Probability mass function of X
表 1. X 的概率分布列

X	0	100
p_k	0.25	0.75

因此,甲的期望所得为

$$0 \times 0.25 + 100 \times 0.75 = 75 \text{ (元)}。$$

乙的期望所得为

$$0 \times 0.75 + 100 \times 0.25 = 25 \text{ (元)}。$$

帕斯卡的分法既考虑了已赌局数,又考虑了对再赌下去的一种期望,这就是数学期望概念的由来。教师在讲解数学期望的概念时可以通过引入这一实例,以案例为切入点,让学生更能深刻理解数学期望的实际意义。数学期望反映随机变量取值的平均水平,又称“均值”,也可以说是对未来的预期[4]。实际上,概率论与数理统计这门课程中很多概念的阐述都具有现实性,教师在授课过程中要善于把握机会,适时对学生渗透思想政治教育。让学生明白对未来要有切合实际的期望,并且要脚踏实地一步一步去实现。例如:有些学生平时不愿意努力学习,却希望到考试时能超常发挥;看到有人买彩票中大奖,便寄希望于“一夜暴富”。教师可以通过以上实例,由甲乙两人的最终所得,分析得出“一夜暴富”这类事件成功的概率极低,让学生明白未来事件的“均值”与之前事件的分布有着密切的关系,任何不切实际的期望都是很难实现的。在学习和生活中,必须要树立合理的目标,注重平时的点滴积累,踏实勤恳才

能有所成就。个人是这样，实现社会主义现代化也是这样，只有从中国国情出发，坚持走中国特色社会主义道路，才能实现中华民族的伟大复兴。

3.2. 使用原理时融入课程思政

“小概率原理”是数理统计中假设检验的一般思想，即小概率事件（ $p < 0.01$ 或 $p < 0.05$ ）在一次试验中基本不会发生[3]。但是，当试验的次数无限增多时，小概率事件就会转化为几乎会发生的必然事件，这其中就蕴含着从量的积累到质的变化的哲学思想，由这种思想告诉学生要用辩证唯物主义的方法来看待问题。

介绍两个事件的独立性及其推广形式：若事件 A, B 满足 $p(AB) = p(A)p(B)$ ，则称事件 A 与 B 相互独立，简称独立。由两个事件独立性的定义进一步有三个事件的独立性。即对于任意三个事件 A, B, C ，若下面的四个等式

$$\begin{cases} p(AB) = p(A)p(B) \\ p(AC) = p(A)p(C) \\ p(BC) = p(B)p(C) \\ p(ABC) = p(A)p(B)p(C) \end{cases}$$

同时成立，则称事件 A, B, C 相互独立。类似地，可以推广到 n 个事件的独立性定义：

设 A_1, A_2, \dots, A_n 为 n 个事件，如果对其中任意一组事件 $A_{i_1}, A_{i_2}, \dots, A_{i_k}$ ($1 < k \leq n$)，有

$$p(A_{i_1} A_{i_2} \cdots A_{i_k}) = p(A_{i_1}) p(A_{i_2}) \cdots p(A_{i_k})$$

则称事件 A_1, A_2, \dots, A_n 相互独立。

两个重要推论：

- 1) 若事件 A_1, A_2, \dots, A_n ($n \geq 2$) 相互独立，则其中任意 k ($2 \leq k \leq n$) 个事件也是相互独立的。
- 2) 若事件 A_1, A_2, \dots, A_n ($n \geq 2$) 相互独立，则将 A_1, A_2, \dots, A_n 中任意多个事件换成它们各自的对立事件，所得的 n 个事件仍然是相互独立的。

提出有趣的射击游戏问题：一玩电子游戏者在一次射击中命中率为 $p = 0.004$ ，求 n 次射击过程中击中目标的概率。

设 $A_i = \{\text{第 } i \text{ 次射击时击中目标}\}$ ， $i = 1, 2, \dots, n$ ；由题意可知 $p(A_i) = p = 0.004$ ，且 A_1, A_2, \dots, A_n 相互独立。

再设 $A = \{\text{击中目标}\}$ ，则有 $A = \bigcup_{i=1}^n A_i$ ，故有：

$$p(A) = 1 - p(\bar{A}_1) p(\bar{A}_2) \cdots p(\bar{A}_n) = 1 - (1-p)^n = 1 - 0.996^n$$

分析结果，当 $n = 500$ 时，可以求得 $p(A) = 0.865$ ；只要 $p(A) = p < 1$ ，就有

$$\lim_{n \rightarrow \infty} p(A) = \lim_{n \rightarrow \infty} [1 - (1-p)^n] = 1$$

由结果可以看出，概率的极限为 1，必然事件一定会发生。

一次射击游戏击中目标是个小概率事件，小概率事件虽然不易发生，但重复次数多了，发生的可能性就增大了。说明任何事情只要坚持重复的去做，总是可以成功的，努力需要持久。启发我们学习、做事要有恒心，“天道酬勤”，“冰冻三尺非一日之寒，滴水穿石非一日之功”，我们需要不断的学习来充实自己，坚持做好一件事，因为“锲而不舍，金石可镂”。

同时，通过结果分析我们不难发现在一次试验中几乎是不可能发生的小概率事件却能够转化为几乎

会发生的结果，这其中经历了从量的积累，到最终发生了质的变化。告诫我们“勿以恶小而为之，勿以善小而不为”的道理。

另外，小概率事件在一定程度上也反映了生活中一类特殊而重要的现象。我们要全面正确的认识这类事件，既可以让我们避免无谓的损失，又可以在矛盾时找到有利的取舍依据。我们应该认识和把握好这个工具，防范生活中不易发生的危险事件。

3.3. 分析案例时融入课程思政

从二项分布的概率模型出发，结合课程教学内容讲解分析，揭示“三个臭皮匠，顶个诸葛亮”的哲理，引申出“团结就是力量”的思政元素。比如教学内容中二项分布的案例：刘备帐下以诸葛亮为首的智囊团共有9名谋士(不包括诸葛亮)，假定对某事进行决策时，每名谋士贡献正确意见的概率为0.7，诸葛亮贡献正确意见的概率为0.85，现为某事可行与否而征求每名谋士的意见，并按多数人的意见做出决策，求9名谋士做出正确决策的概率。

令 X 表示提出正确意见的人数，则 $X \sim B(9, 0.7)$

则9名谋士做出正确决策的概率为：

$$p(X \geq 5) = \sum_{k=5}^9 C_9^k (0.7)^k (0.3)^{9-k} \approx 0.9$$

显然 $p(X \geq 5) > 0.85$ 。通过这个案例，告诫学生虽然一个人的力量有限，但要学会同心协力集思广益，人多不仅智慧广，而且力量也大，只要团结一致，齐心协力，就一定能够取得最后的胜利。2020年，一场突如其来的新冠疫情，让我们感受到了中国人民的团结友爱，疫情的严峻形势，我们看到更多的不是可怕和恐慌，而是大家团结一心，众志成城，中国人民都能紧紧团结在党和政府的周围，凝聚成强大的力量，在困难面前永不退缩，顽强拼搏，最终取得了抗战疫情的阶段性胜利。

4. 结论

总之，在概率论与数理统计课程教学过程中，必须紧跟高等教育改革的时代步伐，选择更贴近生活的思政案例，结合课程知识点加入思政元素，深入开展课程思政，运用科学发展观分析和解决新问题。概率论与数理统计课程思政教学过程中，需要每一位任课教师积极参与，以立德树人为根本任务，深入研究课程内容，进一步提高政治素质，科学合理地融入思政元素，充分发挥概率论与数理统计课程的思想政治教育作用，更好地培养学生各方面的能力。

参考文献

- [1] 刘帅, 王婷婷, 张久军, 赵琪. 概率论与数理统计课程教学改革探索与实践[J]. 辽宁大学学报, 2016, 43(3): 285-288.
- [2] 杨晓慧. 高等教育“三全育人”: 理论意蕴、现实难题与实践路径[J]. 中国高等教育, 2018(18): 4-8.
- [3] 龙永红. 概率论与数理统计[M]. 北京: 高等教育出版社, 2009: 12-170.
- [4] 高峰, 刘绪庆, 姜红燕, 嵇绍春. 概率论与数理统计[M]. 南京: 南京大学出版社, 2019: 48-76.