

Life Ideological and Political Cases in Probability Theory and Mathematical Statistics Teaching

Lin Wang

School of Mathematics and Statistics, Guangdong University of Technology, Guangzhou, Guangdong, 510520, China

Abstract

Probability theory and mathematical statistics is a discipline specifically dedicated to studying the statistical laws of random phenomena, with its concepts and methods deeply intertwined with everyday life. This paper primarily discusses life-oriented ideological and political case studies within this discipline, highlighting that life is reflected in probability, and probability is reflected in life.

Keywords

Probability Theory and Mathematical Statistics; Ideological and Political Education; Life-Oriented Case Studies

概率论与数理统计教学中的生活思政案例

王琳

广东工业大学数学与统计学院, 中国·广东广州 510520

摘要

概率论与数理统计是一门专门研究随机现象统计规律性的学科, 其思想、方法与生活深度融合。本文主要谈下概率论与概率统计这门学科中的生活思政案例, 体现生活中有概率, 概率中有生活。

关键词

概率论与数理统计; 思政; 生活案例

1 引言

习近平总书记指出, 思政课是落实立德树人根本任务的关键课程, 作用不可替代。他提出要坚持政治性和学理性相统一、价值性和知识性相统一、建设性和批判性相统一、理论性和实践性相统一、统一性和多样性相统一、主导性和主体性相统一、灌输性和启发性相统一、显性教育和隐性教育相统一。概率论与数理统计^[1]作为一门重要的数学学科, 可以挖掘出多元的思政元素, 比如严谨诚信、科学家精神、辩证思维、风险认知、家国情怀、文化自信与历史传承等对学生培养。本文主要通过一些生活案例, 呈现该学科的价值性与知识性、理论性与实践性、灌输性和启发性等相统一, 引导学生善于从生活实践中捕捉到概率论与数理统计的思想方法, 主动将该学科的思想方法应用到生活实践中去。这样做不仅有利于学生更好地理解该学科的知识内容, 更有

利于学生发现生活中知识被应用的乐趣, 引导学生细致观察生活, 在生活中有思考有发现进而有创造。这样做还有一个好处是引导学生的眼睛从虚拟的网络短视频中移开, 不再沉溺于没有价值的短暂的快乐中。AI时代知识获取变得极易, 人类在记忆和计算上跑不赢机器, 继续侧重知识灌输将失去意义, 引导学生会生活、热爱生活变得极为重要。下面将展现贝叶斯公式、极大似然估计、条件概率、期望方差、乘法公式、概率模型、指数分布等与生活实践的融合。

1. 贝叶斯公式的思想体现在不断地发现新信息, 通过新信息对某事件发生的概率不断地作修正, 多次修正后得到的结果比较真实地反映事情的真相。在生活体验中我们会不断获得信息, 进而不断更新矫正对某种现象或者某个人的认识。下面两则案例体现了贝叶斯思想在交友识人中的应用。

案例一: 某同学被另一个同学邀约, 开始以为是同学友好之约, 应以坦诚相待。但邀约多次都是因为双方空闲时间不能很好协调而导致约会未能成功。这时候主动邀约一方开始怀疑起来, 甚至以非常不礼貌的口吻对被邀请一方说话。被邀请一方感到非常受伤且委屈, 也开始怀疑主动方的企图。被邀请一方听说主动方的为人不是很好, 但是碍于同学情谊一直还在保持友好。双方终于又约定了一个时间地点

【基金项目】2024 年校级本科教学工程课程思政建设项目
(项目编号: 广工大教字 [2024]75 号)

【作者简介】王琳, 从事随机动力系统的稳定性和数值计算研究。

准备会面，但是被邀约一方遇到路途堵车告诉主动邀约方会晚到一点，主动邀约方没有一点同理心，甚至还讥讽地说这都是老套路了。被邀约一方觉得这份交情也该画上句号了，笔者劝他应该再给别人多点机会了解下，消除误会。不要急于关闭交流的大门，这份友情最后的去向待定中。

案例二：有一个学生告诉他的老师，他对数学非常感兴趣，自学了偏微分方程、复变、拓扑等学科。老师很欣喜，觉得得一奇才并告诉学生会帮他找某学科的专家专门给他辅导。这个学生又道大一就参加了大学生数学竞赛，老师觉得学生很牛，问他考得怎样，学生说做对了几道题，老师又问他考了多少分，他说10来分，老师立刻就明白了怎么回事。

上述两则案例都告诉我们好形象就是靠自己的言行积累的，要想未来的路好走，要脚踏实地，以诚待人，言必行行必果。另外，不要急于下结论，认识到某些现象之后，在思想上要做标记的，为客观的判断积累素材。

2 极大似然估计表达的是从样本信息出发，去估计总体参数取什么值才会使得样本取值发生的可能性最大

下面这则案例体现了该思想的应用。

案例三：一个孩子告诉我，她的同学问她“你知道我在想什么吗？”这个孩子脱口而出，我猜你在想“啦啦啦，我是卖报的小行家”。她同学眼睛里闪烁着兴奋的光彩，说“是的”。笔者也很惊奇，问她为什么可以猜到，她说很简单啊，她同学最近在闲暇的时间总是不经意间唱这首歌，她觉得她同学在想这首歌的可能性比较大，于是就这样猜，这样猜对的可能性当然就比较大啦。笔者听后沉默了，不就是概率论与数理统计中的极大似然估计思想的应用嘛，当然小孩子还不懂什么是极大似然估计，但不耽误她用，当她在后来学习到极大似然估计的时候，一定会眼睛冒光，心有灵犀。

3 条件概率 $P(A|B)$ ，要注意事件 A 和 B 之间的关联，免得误判。

案例四：一个亲戚在长辈的口碑中很好，其人热情、仗义、助人为乐，这家的孩子早有耳闻，在心里对此亲戚的好印象已经扎根。这个孩子长大遇到这个亲戚的时候，那自然是敬佩尊重信任的。当这个亲戚向这个已经有购买能力的孩子推销包治百病的某产品的时候，直觉告诉这个孩子产品一定有诈，可是这个念头一闪而过，这个孩子最后还是选择信任了这个亲戚。结果可想而知，这个孩子上当了，损失了些钱财。这个教训是深刻的，长辈的评价和此人是否可信没有太大的相关关系。我们在生活中要注意两个事件之间是否有关联，免得以为在什么条件下，某个结果出现的可能性比较大或者比较小。

4 期望、方差的妙用。

案例五：可以把期望应用到对日常工作的管理上。设

定每天、每周、每月、每年的工作量的期望值在合理的区间，为了完成既定的任务每天应该有一定的工作量，否则因为每天行为以及情绪的随机性，大部分时间好逸恶劳（对于普通人来说），容易年年庸碌一生无成。

案例六：如果设定正面情绪对应着正值，负面情绪对应着负值，健康的人生要求情绪的期望值应该是正的，情绪的方差不要太小，要在合理的区间内。如果情绪波动太大容易对身体或他人造成很大的伤害。情绪的方差太小，没有“情绪”并不能让我们变得更理性，因为情绪是我们对待日常事务和决策的反馈。

案例七：在讲述方差时，一般会举例某射击运动员射中的环数的期望大、方差小，表明运动员技术好或者棉花纤维的长度期望大、方差小，表示棉花质量好。会给学生一种错觉，认为方差小才好。笔者就在课堂问过学生这个问题，学生几乎一致回答“方差小的好”。实际上，方差大的好还是小的好完全取决于人们的目的，如果追求差异化比如选拔性考试的成绩，方差就不能太小。

5 用方差的性质巧解数学题目，逗小孩子玩，增添生活的乐趣。

案例八：给定 A 组数：24, 24, 20, 24, 22, 22，来

计算 $s_n^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2$ 的值。其中 $x_i (i=1,2,3,4,5,6)$

表示第 i 个数， \bar{x} 表示这组数的平均值。其实 A 组数和 B 组数：4, 4, 0, 4, 2, 2 以及 C 组数：224, 224, 220,

224, 222, 222 的 $s_n^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2$ 的值是一样的。

不用费劲地去算各个数列的均值再代入 s_n^2 去计算了。这里就是运用了方差的性质 $D(X) = D(X+C)$ ，C 为任意常数。一些玩数学的人可以拿上述例子给小孩子们出题啦。

6 用乘法公式解释人生不如意十有八九

案例九：设一件事情 C 的完成需要十个环节 $A_i (i=1,2,\dots,10)$ 都通过，即 $C = \bigcap_{i=1}^{10} A_i$ ，则成功的概率，

由乘法公式可得， $P(C) = P\left(\bigcap_{i=1}^{10} A_i\right) = P(A_1)P(A_2 | A_1)$

$P(A_3 | A_1 A_2) \cdots P(A_{10} | A_1 A_2 \cdots A_9)$ ，而等式右端的各个因子都是概率，其值都不超过 1 甚至某些因子的值远远小于 1，以至于 $P(C)$ 的值比较小。

7 建立概率模型，尽可能让每一位篮球爱好者如愿以偿拿到票

案例十：晚餐后散步，经过体育馆门口时，怯怯问一句“还有票吗？”一阵惊喜，居然还有票。晚六点多还有不少票没有派出，看到现场还有不少空荡荡的座位，觉得挺可惜的。想想比赛的前一天留给某团体的 300 张票秒空，没拿到票的球迷非常失望，被告知说现场还有 700 张票派发。一

些没拿到票的球迷不敢拖家带口冒着寒冷夜晚驱车前来，担心现场没被派发到票而空跑一趟。笔者看到这样的局面陷入了沉思：这不就是一个很好的概率建模案例吗？究竟要给某团体放多少张票在现场派发多少张票比较合适呢？提前拿到票的人可能不去看，也会导致一些空座率。怎样才能尽量把票派发到一些真正愿意去看球赛的人的手里呢？这是一个开放型问题，可以用来培养学生跨学科融合解决实际问题的能力。

8 概率模型在新冠核酸检测中的应用

案例十一：概率论中有一个课后思考题，设要在某地区进行癌症普查，为此要检查每个人的血液。由于参加普查的人数很多，若按传统办法一个个地检查，非常耗时，希望寻求快捷方法。于是有这样的想法：将若干个人（如 k 个人）的血液混合后再检查，若结果没有问题，就说明这 k 个人全没问题；若有问题，就将这 k 个人逐一检查，以确定是谁出了问题。直观想象，由于癌症发病率 p 较低，在 k 不大时，多数情况下 k 个人只需验一次血就足够了，所以平均说来，用这种方法进行验血大大降低了验血的工作量。试对这一想法作具体分析。计算平均工作量会得到含有 p 和 k 的一个式子，对于不同的 p 值选取合适的 k 值，平均工作量确实比 1 小。这种方法在 2020-2022 年新冠核酸检测中被应用，开始 5 人一组，后来 10 人一组，再后来 20 人一组进行检测，大大提高了工作效率。在这场疫情里，我们国家迅速采取了一系列科学有效的防控措施，维护人民群众的生命安全和身体健康，为全球疫情防控作出了重要贡献。一道普通的概率练习题被用在人们的疫情防控中，还真的起到了大作用，课本上的知识不再只是“纸上谈兵”，使得师生大受鼓舞。同时更坚定了信念，好好学习科学文化知识，将来为国家富强人民幸福做出自己的贡献。

9 指数分布：无记忆性，永远年轻

案例十二：指数分布有一个性质 $P(X > s + t | X > s) = P(X > t)$ ，其中 X 为动物或者电子产品的寿命， s, t 为时间，比如单位为年。这个式子可以这样解释：一个动物已经活了 s 年，那么它再活 t 年以上的概率和它从出生算起活 t 年以上的概率相同，好像活过的 s 年忘掉了一样，所以称“永远年轻”或者“没有记忆性”。指数分布之所以有这样的性

质，是由它的概率分布规律决定的，正所谓“结构决定性质”。从指数分布的性质获得的人生感悟是不要受过去牵绊太多，像初生牛犊那样不怕虎，生命之树才会长青，正所谓“不念过往，不畏将来”。从反方面来考虑，“没有记忆性”所体现出来的“勃勃生机”未必是好事，比如坏习惯被反复提醒，仍旧不改，称“没耳性”；再比如某病毒已经耐药了，称之为“顽固”。希望诸如“坏习惯、病毒”之类“有记性”，不要这么有“生命力”。

无论是贝叶斯公式思想的交友识人，还是期望方差对工作、心情的量化管理，抑或是概率模型在生产生活中的应用，还是指数分布激发的人生感悟，无不体现概率与生活的深度融合，无论是在生活中发现概率还是将概率的知识主动应用于生活，都体现着知行合一、内化于心外化于行。

面对“随机”应有的心态可以借鉴古代先贤庄子的“轩冕在身，非性命也，物之傥来，寄者也。寄之，其来不可围，其去不可止。”他的意思是因随机而得也会偶然而失，面对随机得失，保持淡定释然的心态。有这样的心态，才会更好地把握生活。

参考文献

- [1] 焦勇, 刘源远, 韩旭里. 概率论与数理统计[M]. 第二版. 北京: 北京大学出版社, 2024.
- [2] 黄昱, 李双瑞. 课程思政理念下概率论与数理统计教学改革[J]. 教育现代化, 2018, 5(53): 109-111+124. DOI: 10.16541/j.cnki.2095-8420.2018.53.039.
- [3] 田鸿芬, 付洪. 课程思政: 高校专业课教学融入思想政治教育的实践路径[J]. 未来与发展, 2018, 42(04): 99-103.
- [4] 陈宸, 董正峰, 韩家豪, 等. 课程思政融入统计专业教学的研究——以《统计学》为例[C]//中国商业统计学会2024年度规划课题成果集(第一辑). 淮阴师范学院, 2026: 54-59. DOI: 10.26914/c.cnkihy.2026.000226.
- [5] 杨鑫. 基于课程思政的概率论与数理统计教学设计与实践[J]. 黑河学院学报, 2021, 12(12): 96-98.
- [6] 吴红梅, 王晓莺, 贾念念, 等. 课程思政背景下高校“概率论与数理统计”教学研究[J]. 大学, 2025, (35): 89-92.
- [7] 金丹. 课程思政融入《概率论与数理统计》教学的探索[J]. 产业与科技论坛, 2025, 24(09): 186-189.
- [8] 张玲, 盛春红, 崔桂芳. 课程思政背景下“概率论与数理统计”教学创新的研究与实践[J]. 大学, 2023, (12): 103-106.