

概率论与数理统计课程思政元素的发掘与教学反思

张 蓓 李 颜

(河北科技大学理学院, 河北 石家庄 050000)

摘要: 本文在“三全”育人理念下, 分析了课程思政在概率论与数理统计课程中的实践背景, 详细探讨了概率论与数理统计课程的思政元素设计及其融入点, 给出了一些实践反思, 旨在进一步引领任课教师践行“课程思政”理念, 推动“思政课程”与“课程思政”同向而行, 实现全员、全程、全方位的育人格局。

关键词: 概率论与数理统计; 课程思政; 三全育人

一、概率论与数理统计课程思政建设背景

概率论与数理统计课程是高等院校理工科各专业的一门重要的基础理论课, 是全国硕士研究生入学统一考试数学科目的内容之一。《概率论与数理统计》是研究随机现象客观规律的数学学科, 由于它的知识结构、课程性质等特点, 在理工科院校覆盖面极广, 具有开展课程思政教学的良好基础和明显优势, 并且随着社会的发展, 它在经济、管理、社会生活和科学研究等方面的应用越来越广泛, 因此本文以概率论与数理统计课程为依托, 研究如何适时有效地融入课程思政理念, 探索实施路径, 从而与思想政治课程形成协同育人效应。

二、概率论与数理统计课程思政元素的融入点

概率论与数理统计中的一些定义概念、公式定理与哲学思想密不可分。

(一) 偶然与必然的对立统一

随机事件的频率与概率, 就体现了哲学思想中偶然性与必然性的对立统一。哲学思想表明: 表面表现为偶然性的地方, 内部一定受必然的规律支配。比如某位同学上课迟到, 看似是偶然现象, 可是其背后一定由必然规律支配。通过仔细认真分析, 他的迟到肯定与他的学习态度和个人处事风格有关系。频率是个试验值, 具有偶然性, 是我们认识概率的唯一途径; 概率是客观存在的, 是未知的, 需要我们去研究探索的, 具有必然性。当试验次数较少时, 频率与概率偏差较大, 表现为对立性; 但是当试验次数逐渐增多时, 二者就会越来越接近, 反映出了统一性。

(二) 量变到质变的哲学思想

辛钦大数定律: 如果随机变量 $X_1, X_2, \dots, X_n, \dots$ 独立同分布且数学期望存在, 那么它们的算术平均值 $\frac{1}{n} \sum_{k=1}^n X_k$ 当 n 充分大时就不再是随机的了, 而是越来越接近其数学期望——这产生了质的变化。

独立不同分布场合的中心极限定理: 随机变量 $X_1, X_2, \dots, X_n, \dots$ 不管服从什么分布, 只要它们相互独立且对总和的贡献“均匀地小”, 那么它们的和 $\sum_{k=1}^n X_k$ 这个随机变量, 就会近似服从正态分布——这也产生了质的变化。

此外, n 重伯努利试验也蕴含了量变到质变的哲学思想。

例如, 某人进行随机摸球试验, 设每次摸到幸运球的概率为 0.03, 现在他不放回摸球 300 次, 求至少两次摸到幸运球的概率。

解答: 设不放回摸球 300 次中摸到幸运球的次数为 X , 则 $X \sim b(300, 0.03)$, 于是至少两次摸到幸运球的概率为

$$P\{X \geq 2\} = 1 - P\{X = 0\} - P\{X = 1\} \\ = 1 - (0.97)^{300} - 300 \times (0.03) \times (0.97)^{299} \approx 0.9989。$$

这个概率很接近于 1。

我们从两方面来分析这一例题的思政元素的意义。其一, 虽然每次摸到幸运球的概率很低, 但是摸球次数很多 (300 次), 那么至少摸到两次幸运球的概率就接近于 1 了。如果求至少摸到一次幸运球的概率, 那么结果就更接近于 1, 因此“成功”就是必然的了。也就是说, 一个事情尽管“成功”的可能性不大, 但只要锲而不舍, 那么这一事件的成功几乎就是必然的。当然, 在生活中我们为之付出努力的目标被达到的概率也不可能很小, 因此只要坚持, 梦想一定会实现。其二, 如果一个小偷每次偷窃被捕概率为 0.03, 他偷窃 300 次, 那么至少一次被捕的概率就很接近于 1 了, 因而落网就是必然的了。因此这两方面的实际意义也彰显了“勿以善小而不为, 勿以恶小而为之”的道德思想。

(三) 团结就是力量

《概率论与数理统计》中有一个很重要的离散分布为二项分布, 一个典型的例题是维修设备问题: 考虑 80 台相互独立工作的设备, 每台设备发生故障的概率都是 0.01, 规定一台设备的故障只能由一个人维修。有两种配备维修工人的方案, 其一是由 4 人维护, 每人各负责 20 台; 其二是由 3 人共同维修 80 台。比较这两种方案在设备发生故障时不能及时维修的概率。

通过解答可知: 第一种方案下 80 台设备发生故障而不能及时维修的概率超过 0.0169; 第二种方案下的概率为 0.0087。我们看到, 第二种方案用人少, 工作效率反而没有降低, 这就是团队协作的

重要性。所以在工作中做到分工不分家,增强团队协作,提高整个团队的工作效率。

(四) 理论联系实际,学以致用

在讲棣莫佛—拉普拉斯中心极限定理时,我注意到特殊环境下多数人居家工作学习,导致很多小区因蓄水池蓄水不足而多次停水。经过对小区居民住户数量以及平均每户居民每日用水量的估计,我设计了这个问题:某小区有500户居民,每天每户居民用水的概率为0.8,引每户居民平均每天用水0.15吨,问蓄水池要蓄多少吨水才可有97.5%的可能性保证每户居民正常用水?引导学生利用棣莫佛—拉普拉斯中心极限定理具体解析了其中缘由,最后答案为至少62.6吨水,并指出大部分小区当初在设计蓄水池蓄水量时没有以足够大的概率假设每日每户居民用水的概率,才导致蓄水池容量不足而多次停水。通过这一科学解释,使学生们体会到课本所学知识能够应用到实际生活中,学以致用。

(五) 贴近生活,激发学生学习兴趣

在讲到假设检验时,我以女士品茶问题为例引入假设检验的基本概念和基本思想。该例通俗易懂,贴近生活,现在的学生们都喜欢喝奶茶。该女士自称她可以品尝出一杯奶茶是先放奶后放茶还是先放茶后放奶。正是由于在座的人不相信该女士的话,才有了现场试验的做法,因而原假设通常都是久已存在的事实,是不会轻易加以否定的命题,而人们感兴趣的结论通常表达在备择假设中;如果该女士没有这种品鉴能力,那么10杯奶茶全说对的概率仅为 $(\frac{1}{2})^{10} < 0.001$,由此给出显著性水平这个概念,并强调显著性水平越小,得到拒绝原假设的结论越令人心服口服。接着反问学生们,如果该女士说对9杯,8杯,7杯……呢?结果会让人越来越不信服。

三、概率论与数理统计课程思政实践教学反思

在课程思政理念下对概率论与数理统计的一些知识点发掘新的思政元素,融入思政元素,是概率论与数理统计课程思政教学改革的主要任务。因此,需要任课教师进一步提升如下观念:

(一) 加强对课程思政本质的理解

课程思政,不是思想政治课程,因此担任专业课的各任课教师要具备课程思政意识,承担好课程思政的责任。另外,任课教师良好的师德师风也是课程思政的重要组成部分,让学生看到身边的榜样,崇拜高尚的人格。

(二) 注重思政元素的发掘与提炼

课程思政是要求任课教师在所教授课程中挖掘所蕴含的思政元素,这就需要任课教师具备自觉发现思政元素意识,留

心身边事务,勤于思考,拥有一双发现思政元素的眼睛,关注课程“自带”的思政元素,不局限于基础知识,要升华到价值和美感。

(三) 注意思政元素融入的情景和时间节点

在教学过程中,不是所有教学内容都带有思政元素,都适合课程思政,因此这就需要任课教师注意思政元素融入情景和时间节点,融入思政元素时要使学生自然接受,做到不生硬,不唐突,与课程教学浑然一体,如盐溶于食材,而不喧宾夺主,不要为了“思政”而“思政”。

四、结语

课程思政是一种新型的教育理念,对于大多数一线教师而言,也是一个新鲜陌生的事物;对于各个具体课程,内容不一样,思政元素融入点也不一样,没有现成的模式和样本,因而也不适合量化考核,这就需要任课教师逐步提高课程思政的自觉主动性和积极性,并及时反馈教学效果,注重任课教师间的沟通与交流,最终实现立德树人的根本目标。

参考文献:

- [1] 陈晓坤,宋朝红.基于三全育人理念的大学数学课程思政教学改革实践与思考——以《概率论与数理统计》课程为例[J].湖北经济学院学报(人文社会科学版),2020,17(09):150-152.
- [2] 王艳芬.概率论与数理统计中哲学思想的体现与应用[J].黑河学院学报,2018(4):214-216.
- [3] 茆诗松,程依明,濮晓龙.概率论与数理统计教程[M].北京:高等教育出版社,2011.
- [4] 盛骤,谢式千,潘承毅.概率论与数理统计(第四版)简明本[M].北京:高等教育出版社,2009.