

贝叶斯公式案例式教学中课程思政元素的探究

毛敏芳 张 浩 唐中良
(南京农业大学理学院, 江苏 南京 210031)

摘要: 本文以贝叶斯公式理论本身以及贝叶斯公式的一个经典案例为知识载体, 从辩证思维和价值引领角度出发, 深度挖掘其中蕴含的课程思政元素, 引出了三个方面的思考: 一、看问题要全面, 不能以偏概全; 二、坚持以科学理论知识武装头脑; 三、明白“能力越大, 责任越重”的道理, 在知识传授, 价值引领的同时也培养了学生由知识联想出去的发散性思维能力。从辩证思维和价值引领的角度挖掘知识点相关的课程思政元素实现课程思政教育是理工类学科实现课程思政的一种合理有效之途径。

关键词: 贝叶斯公式; 课程思政元素; 辩证思维; 价值引领; 知识传授

概率论与数理统计是高等院校学生数学类三大基础课(高等数学、线性代数、概率论与数理统计)之一, 这三门数学课承载着培养学生逻辑思维和辩证思维能力、计算演绎推理能力等各项技能的目标。根据“三位一体”(知识传授、能力培养、价值塑造)的育人目标, 基础课程也承载着对学生进行价值塑造的育人目标, 在如今课程思政的大背景下, 这些课程的育人目标与课程思政的育人目标显然是统一的。

课程思政指以构建全员、全程、全课程育人格局的形式将各类课程与思想政治理论课同向同行, 形成协同效应, 把“立德树人”作为教育的根本任务的一种综合教育理念。课程思政不是一门课, 而是要充分挖掘各门课程所蕴含的思政元素, 将思政教育融入到各科的教学过程中去, 所以高等院校的每一门课程都承担着教书育人的任务。概率论与数理统计是一门理、工、农、经等专业学生的一门公共基础课, 它受众面广泛, 影响力大, 并且为后续的专业课程的学习奠定基础, 所以在本课程中实施课程思政很有必要。在教学过程中实施思政教育, 如果不注重合理挖掘知识点中包含的思政要素, 而生搬硬套思政理论, 恐怕会适得其反。对于数学类课程, 在教学的过程中更应该从课程本身知识点出发, 站在哲学思想、辩证思维以及社会主义核心价值观的角度, 充分结合课程知识点, 将相应的思政元素渗透到课堂教学中去。事实上如果课程思政融入教学合理的话, 不仅实现了全过程、全课程的育人目标还能反向激发学生的学习兴趣, 有效促进数学专业理论知识的学习。

国内有很多学者对概率论与数理统计中的思政元素, 价值引领元素从各个方面进行了挖掘, 并给出了各种教学方案的设计, 有学者对贝叶斯公式进行了课程思政和价值引领的教学设计, 并通过不同的应用案例, 引领学生的价值观, 其方式往往是一个例子, 谈一种价值引领, 在一个知识点上使用各种例子进行不同的思考。而用一个例子, 引发多角度的思考的文献很少见。本文笔者由贝叶斯公式中一个很经典的例子, 从辩证唯物主义和社会主义核心价值观角度出发, 深度挖掘其中蕴含的思政元素, 以期在教学中实现知识传授的同时也能培养学生的各种思维能力, 更实现了对学生的价值引领。

一、知识点及其案例分析

贝叶斯公式: 设 n 个事件 $A_1, A_2, \dots, A_n$ 构成样本空间 Ω 的一个划分, 如果 $P(B) > 0$, $P(A_i) > 0$, $i = 1, 2, \dots, n$, 则

$$P(A_i|B) = \frac{P(B|A_i)P(A_i)}{\sum_{j=1}^n P(B|A_j)P(A_j)}, \quad (i = 1, 2, \dots, n)$$

例: 某电子设备制造厂所用的元件是由三家元件厂提供的, 根据以往的记录有以下数据(见表1), 设这三家工厂的产品是均匀混合的, 且无区别的标志,

问: (1) 在仓库中随机地取一只元件, 求它是次品的概率;

在仓库中随机地取一只, 已知取到的是次品, 为分析次品出自何厂, 需求出此次品由三家工厂生产的概率分别是多少, 试求这些概率。

表1 各元件厂的次品率和份额

元件制造厂	次品率	提供元件的份额
1	0.02	0.15
2	0.01	0.80
3	0.03	0.05

解: 设 B 表示“取到的是一只次品”, $A_i (i = 1, 2, 3)$ 表示“取到的产品是由第 i 家工厂提供的”, 易知 A_1, A_2, A_3 是样本空间的一个划分, 而且有

$$P(A_1) = 0.15, \quad P(A_2) = 0.80, \quad P(A_3) = 0.05, \\ P(B|A_1) = 0.02, \quad P(B|A_2) = 0.01, \quad P(B|A_3) = 0.03$$

(1) 由全概率公式可得

$$P(B) = P(B|A_1)P(A_1) + P(B|A_2)P(A_2) + P(B|A_3)P(A_3) = 0.0125$$

(2) 由贝叶斯公式可得

$$P(A_1|B) = \frac{P(B|A_1)P(A_1)}{P(B)} = \frac{0.02 \times 0.15}{0.0125} = 0.24$$

同理可得, $P(A_2|B) = 0.64$, $P(A_3|B) = 0.12$,

以上结果表明, 随机抽取抽到一只次品的前提下, 则这只次品来自第二家工厂的可能性最大。

该案例是贝叶斯公式理论讲解时用到的一个经典例题, 在现实生活中, 人们常常会遇到类似的问题。如, 某个城市空气受到了污染, 导致空气污染的原因可能有工业废气排放、私家车尾气排放、餐饮业的油烟排放等, 那么在众多原因中哪一个影响最大呢? 再比如, 某人得癌症了, 可能的原因有饮食、睡眠、抽烟、工作环境等, 那么哪一个才是影响最大的因素呢? 此类问题可归

结为“由果溯因”问题。

此类案例的共同特点为：

- (1) 已知有一系列原因 ($A_1, A_2, \dots, A_n$) 导致事件 B 发生；
- (2) 已知各个原因占样本空间的权重 $P(A_i)(i=1, 2, \dots, n)$ ，以及

各原因导致事件 B 发生的条件概率 $P(B|A_i)(i=1, 2, \dots, n)$ ；

要求在已知事件 B 发生的前提下，由哪个原因导致的可能性最大。结合贝叶斯公式和此类案例特点，笔者从辩证思维和社会主义核心价值观角度出发总结出如下相关的课程思政切入点。

二、辩证思维和价值引领元素分析

(一) 看问题要全面，不能以偏概全

该案例中如果仅根据各个厂家以往的次品率来定夺，可能会因为第三厂家过去次品率最高而作出次品来自于该厂的可能性最大的判断，显然这只能是以偏概全、盲人摸象，由此得到的判断是不准确的。因为贝叶斯公式告诉我们，所求条件概率是一个商式，三个商式分母相同，则商式的大小由分子大小决定，而分子为两项乘积，即以往的次品率 $\times$ 市场份额，第三厂家的次品率虽高，但是它市场份额最小，第二厂家的次品率虽低，而市场份额最大，经过科学计算，最后的商式第二厂家的最大，即随机抽取到的次品来自第二厂家的可能性最大。这里提醒人们，在实际生活中，事物的发生和发展往往是多方面原因导致的，根据任何单方面做出决策都是片面的，所以看问题要全面，不能管中窥豹，一叶障目，否则将做出错误决策，有失公平。

(二) 坚持以科学理论知识武装头脑

对于同一件事情，每个人都会有自己的见解，所谓“仁者见仁智者见智”，因为每个人的阅历、理论知识的差异会导致世界观的不同，但是对待科学问题，绝不能因为个人的无知和认知的偏差而导致决策上的失误。类似本案例中，作为决策者，即使知道看问题要全面，但是不知如何做到全面，没有科学理论知识武装头脑，则遇到问题时，必将止步不前，一团乱麻，而只有在科学理论知识（贝叶斯公式）的指导下，进行精准分析和定位（次品来源于第二厂家的可能性最大，第一厂家次之，第三厂家最小），才能作出准确有效的决策，从而带领企业 and 市场良性发展。培根说“读史使人明智，读诗使人灵秀，数学使人周密，科学使人深刻”，作为当代大学生，肩负全面建成小康社会，实现中华民族伟大复兴的重任，未来的竞争很大程度上是科技竞争，所以当代大学生们更要用科学理论知识武装头脑，努力学好文化知识，打好基础，迎接科技和知识经济的挑战。

(三) 明白“能力越大，责任越重”的道理

案例中，第二厂家的次品率最低（1%），但是随机抽取的次品来自于第二厂家的可能性却是最大的，分析其原因，实际上是由于该厂的市场份额最大（80%）。市场份额大，市场上它的产品就多，说明当前该厂的产能最大，显然下游经济发展受该厂的影响可能性较大，如果该厂家在生产上进行粗犷型发展，导致其次品率大幅增加，则将对下游经济产生巨大的负面影响。所以该厂家要认识到自己“能力越大，责任越重”。另外如果把市场份额换成人们的社会影响力，那么一些位高、权重以及影响力较大的公众人物，他们的影响力是巨大的，有可能他在言行举止上的一个小小失误，将给整个社会带来极大的负面影响，所以说他们

必须谨言慎行，注意自身的形象，例如：教师、医生、政府机关工作者等这类窗口性单位的工作人员，显然教师必须要有师德，医生要有医德，政府工作者要代表政府公信力，如果在这些队伍中出现恶性事件将带来极大的社会影响，再如明星艺人群体，他们当中一些不良现象和不当言论，也将对年轻人造成不正确的价值引领。当代大学生是未来推进中国特色社会主义的中坚力量，将来他们中有很多人会成为国家攻坚项目上的关键人物，他们必须要明白能力越大，责任越重的道理，才能在面临挑战和机遇的时候，不负众望，担当起时代赋予的使命，稳步推进国家各项事业的建设。

三、小结

课程思政元素不是从抽象的理论中推导出来，它可以从多角度出发挖掘，比如理论与实践相联系，从理论解决实际案例中引发思考；从相关科学家故事引发思考；科学理论中本身蕴含的哲学道理引发的思考，各科教师要坚持以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，坚持知识传授、能力培养与价值引领相结合，运用可以培养大学生理想信念、价值取向、政治信仰、社会责任的题材与内容，深度挖掘各门学科中的思政元素。

课堂是教书育人的主战场，教师是教书育人的主导者，课程思政实施的关键还在于教师。这就需要教师提升政治素养，乐于去挖掘本课程中蕴含的思政要素，以及通过何种方式实现思政教育，并且明确其育人目标。适当引入思政教育，不仅不会影响专业课程的教学，反而还会提高教学效果。

参考文献：

- [1] 盛骤，谢式千，潘承毅. 概率论和数理统计 [M]. 北京：高等教育出版社，2009.
- [2] 玄祖兴，张立新，袁安锋. 贝叶斯公式中的课程思政教学设计 [J]. 大学数学，2022，04，38（2）：104-111.
- [3] 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（03）：60-65.
- [4] 陈耀庚，孙博文，王娜，等. 以贝叶斯公式为案例的医学统计学课程思政教学设计 [J]. 医学教育研究与实践，2021，29（5）：4.
- [5] 滕兴虎，朱永婷，李静，等. 案例式贝叶斯公式教学研究 [J]. 数学学习与研究，2016（13）：2.
- [6] 陈耀庚，孙博文，王娜，白启钧. 以贝叶斯公式为案例的医学统计学课程思政教学设计 [J]. 西北医学教育，2021，029（005）：781-784.
- [7] 玄祖兴，张立新，袁安锋. 贝叶斯公式中的课程思政教学设计 [J]. 大学数学，2022（002）：038.
- [8] 李广玉，田研. “课程思政”理念指导下的贝叶斯公式教学 [J]. 惠州学院学报，2020，40（6）：3.
- [9] 刘薇，莫晓云，尹思宇. “概率论与数理统计”的线上线下混合式智慧教学 [J]. 安庆师范大学学报：自然科学版，2022（028-002）.

基金项目：本文系南京农业大学第三批“课程思政”示范课程（耕读教育专项）《课题编号：KCSZ2021083》的研究成果。