

课程思政视角下《多个事件的独立性》教学设计

郭菊喜*, 程丽娟

岭南师范学院数学与统计学院, 广东 湛江

收稿日期: 2024年2月23日; 录用日期: 2024年4月18日; 发布日期: 2024年4月28日

摘要

课程思政是高校思想政治教育发展的重要抓手, 也是构建大思政教育体系的重要途径。本文以思政教学比赛中参赛作品《多个事件的独立性》教学设计(20分钟)为例, 介绍了概率论与数理统计课程思政教学的设计思路以及教学过程设计。教学实践表明, 思政教学中若能合理设计教学思路, 创新教学手段能够起到事半功倍的效果。

关键词

概率论与数理统计, 事件的独立性, 课程思政, 教学设计

Teaching Design of “*The Independence of Multiple Events*” Under the Ideological and Political View

Juxi Guo*, Lijuan Cheng

School of Mathematics and Statistics, Lingnan Normal University, Zhanjiang Guangdong

Received: Feb. 23rd, 2024; accepted: Apr. 18th, 2024; published: Apr. 28th, 2024

Abstract

Curriculum ideological and political education is an important grasp of the development of college ideological and political education, but also an important way to build a large ideological and political education system. Taking the teaching design of “*The Independence of Multiple Events*” (20

*通讯作者。

minutes) as an example, this paper introduces the design idea and teaching process design of the ideological and political education in the course of probability theory and mathematical statistics. The teaching practice shows that if we can reasonably design the teaching train of thought in ideological and political education, innovative teaching methods can get twice the result with half the effort.

Keywords

Probability Theory and Mathematical Statistics, Event Independence, Curriculum Ideology and Politics, Teaching Design

Copyright © 2024 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

2016年12月, 习近平总书记在全国高校思想政治工作会议上指出: “各门课都要守好一段渠、种好责任田, 使各类课程与思想政治理论课同向同行, 形成协同效应。” [1] 2018年教育部在四川大学召开“新时代全国高等学校本科教育工作会议”(简称会议)。会议指出高等教育是一个国家发展水平和发展潜力的重要标志; 党和国家事业发展对高等教育的需要, 对科学知识和优秀人才的需要, 比以往任何时候都更为迫切; 培养社会主义建设者和接班人是各级各类学校的共同使命; 走内涵式发展道路是我国高等教育发展的必由之路[2]。概率论与数理统计课程是高校理工、经管类专业重要的公共数学基础课, 对培养学生的综合能力, 提高学生的数学素养, 后续专业课程的学习及随机问题的处理有重要的作用。提高概率论与数理统计课程的课堂教学质量, 注重育人效果, 利用概率论与数理统计知识解决实际问题本课程进行教学改革的一个重要方向。该课程在培养学生的理性精神、逻辑推理能力、抽象思维能力、基本运算能力、随机事件应对能力、分析和解决实问题的能力、处理数据能力和综合素质等方面有着不可替代的作用, 能够为学习后续课程打下必要的基础[3]。在教学中“坚持以学生为中心, 以产出为导向”的教学理念, 要将“立德树人”的根本任务落到实处。挖掘概率论与数理统计中的思政元素, 从唯物辩证法、名人名言、寓言故事等方面积累思政素材与案例, 在课堂教学设计中将思政元素自然地融入到课程理论内容中去, 调动学生发挥学习主动性, 积极参与各个教学环节, 自主思考, 有效促进了学生对课程知识的理解、掌握、拓展与深化, 实现了思想的传递和升华。

全面推进课程思政建设是高校落实立德树人的根本任务[4]。推进理工类高校的课程思政建设, 核心在于培养具有爱国情怀、科学精神的当代大学生[5]。为实现专业课程思政与思政教育同向同行的立德树人协同目标[6], 我们将思政教育融入专业课程中, 对教学内容、教学形式和教学评价等实现了一系列改革和实践。本文基于思政视角, 介绍了概率论与数理统计中“多个事件的独立性”的教学设计, 具体包括新课引入、内容讲解、课堂活动及课堂小结几个教学环节, 完整地展示了一节20分钟的课堂教学的教学设计。

2. 教学内容与学情分析

2.1. 教学内容分析

多个事件的独立性是节选自《概率论与数理统计》课程中第一章第5节《事件的独立性》, 是在古

典概型、条件概率及乘法公式基础上, 给出的计算乘积事件的概率的一种方法, 而且在后续课程随机变量的独立性中也会沿用其思想。因此, 事件的独立性是概率论中非常重要的概念[7]。通过本小节的学习, 能让学生掌握独立事件概率计算方法, 培养学生分析和解决实际问题的能力。

2.2. 学情分析

授课对象是理工专业大学二年级的学生, 从学生的知识储备上来看, 学生已经学过了概率的基本概念及其性质、古典概型以及条件概率, 能够处理简单随机事件之间的关系, 并会计算简单随机事件的概率。本节课的目的不在知识本身, 而是要形成解决问题的过程与方法。虽然有了前期的知识准备, 还必须有效调动学生的知识迁移能力。通过这节课的学习, 培养学生分析问题、解决问题、总结规律的能力, 促进学生创新精神和创造能力的培养[8]。

3. 教学设计思路及过程

3.1. 教学设计思路

本节课程设计紧扣知识与技能、过程与方法、情感态度三个教学目标。一方面“以学生为中心, 以产出到导向”, 通过讲授、讨论、启发等教学方法引导学生理解新课内容, 另一方面结合课程思政目标及思政元素设计实践案例、课堂练习等环节激发学生的学习兴趣, 调动学习积极性, 加强知识的理解、内化以及应用。具体设计思路如下:

1) 课程引入环节: 设计实际背景的案例“近防炮问题”, 一方面通过启发引导分析案例中的概率论问题从而引出新课; 另一方面融入思政教学目标, 同时让学生深刻体会到概率论知识在实践中的应用, 激发学生的学习兴趣合热气。

2) 新课讲解环节: 首先讲授多个事件的独立性的定义, 并推广到 n 个事件相互独立的情况。接着引导学生思考利用多个事件的独立性来简化计算多个事件和的概率并最终给出简化计算公式。引导学生理解难点, 并完成知识的迁移和内化, 也为下一步分组课堂练习作铺垫。

3) 课堂分组练习环节: 本环节设计了两个练习(“近防炮”问题和趣味练习“一个诸葛亮顶三个臭皮匠”), 练习均通过分组方式完成。分组练习一方面巩固和加深对新知识的理解与应用, 一方面锻炼学生的团队协作意识。设计不同案例激发学生的学习兴趣, 同时也融入了思政教学目标。

4) 课堂小节与作业布置: 引导学生自己完成课堂教学内容的小节, 重申重难点。在作业布置上除了完成课本习题外, 还额外布置趣味作业, 加强学生对知识的应用及调动学习积极性。

3.2. 教学设计过程

3.2.1. 课程引入

围绕课程思政教学目标, 设计了以国防“近防炮”为背景的案例。导入引例内容为: “近防炮”是一种舰艇上使用的防空、反导系统。它可以在短时间内发射大量的子弹对目标进行撞击。假设每发子弹是否命中是互不影响的, 且命中率均为 0.004。若系统发射 100 发子弹, 求至少命中一发的概率。

引例设计分析: 从问题求解角度, 引出多个事件的独立性的定义, 同时让学生进一步了解独立性问题产生的背景, 带着问题有目的的学习, 为整堂课奠定良好的基础。通过实例引导学生理解随机事件的关系及多个事件的和事件概率的计算。问题分析后可以介绍一下各国近防炮的情况, 尤其是我国近防炮的发展情况。通过这个例子, 弘扬国威和军威, 培养学生爱国情操, 增强学生民族自豪感和自信心, 实现课程思政教学目标。最后引导学生思考: 多个事件和的概率该怎么计算, 直接用加法公式, 几乎无法完成, 通过探讨有没有新的角度来计算和事件的概率, 从而自然地引入新课内容。

引例求解:

A_i 表示第 i 发子弹击中目标, $i=1,2,3,\dots,100$ 。则事件“至少命中一发”可表示为 $A_1 \cup A_2 \cup \dots \cup A_{100}$, 从而所求概率为 $P(A_1 \cup A_2 \cup \dots \cup A_{100})$ 。

$$P(\cup A_i) = 1 - P(\overline{\cup A_i}) = 1 - P(\overline{A_1} \overline{A_2} \dots \overline{A_{100}})$$

3.2.2. 新课讲解

基于课程内容的理论性较强, 新课内容以讲授为主, 借助新媒体手段展示课件, 通过讲授和启发式教学让学生掌握和理解多个事件相互独立的定义及其重要意义。引导学生利用新知识求解多个事件和的概率, 完成对知识的迁移和综合应用。

通过引例及其分析, 下面给出多个事件的独立性的定义。

定义 1 [4]: 设 A 、 B 、 C 是三个事件, 如果满足:

- (1) $P(AB) = P(A) \cdot P(B)$
- (2) $P(AC) = P(A) \cdot P(C)$
- (3) $P(BC) = P(B) \cdot P(C)$
- (4) $P(ABC) = P(A) \cdot P(B) \cdot P(C)$

则称事件 A 、 B 、 C 相互独立。如果只满足(1)、(2)、(3)式, 则称事件 A 、 B 、 C 两两独立。

注意: (1) 三个事件 A 、 B 、 C 相互独立与事件 A 、 B 、 C 两两独立之间不等价; (2) 三个事件的独立性与两个事件独立性的联系。

推广: n 个随机事件的独立性的含义

定义 2: 设 A_1, A_2, \dots, A_n 为 n 个随机事件, 若对 $2 \leq k \leq n$, 均有 $P(A_{i_1} A_{i_2} \dots A_{i_k}) = \prod_{j=1}^k P(A_{i_j})$, 则称 A_1, A_2, \dots, A_n 相互独立。

简化和事件概率的计算:

设 A_1, A_2, \dots, A_n 为 n 个相互独立的事件, 则至少有一个发生的概率为:

$$\begin{aligned} P(A_1 \cup A_2 \cup \dots \cup A_n) &= 1 - P(\overline{A_1 \cup A_2 \cup \dots \cup A_n}) \\ &= 1 - P(\overline{A_1} \overline{A_2} \overline{A_3} \dots \overline{A_n}) = 1 - P(\overline{A_1}) P(\overline{A_2}) \dots P(\overline{A_n}) \end{aligned}$$

3.2.3. 课堂活动

设计意图: (1) “引例求解”, 让学生按分组讨论情况, 利用新学方法, 将导入引例进行完整求解, 加强学生对知识的内化能力和实践能力。(2) “趣味练习”, 让学生分组讨论名言警句“三个臭皮匠顶一个诸葛亮”中蕴含的概率知识。通过分组讨论, 培养学生自我解决问题的能力, 养成自主学习、小组合作学习的习惯。通过名言激励, 培养学生发散性思维和利用概率论知识对实际问题建模的能力。增强学生的团队协作意识, 同时提醒学生讲究团队协作的同时还要记得自我提升。

(1) 引例求解:

解: 设用 A_i 表示第 i 发子弹击中目标, $i=1,2,3,\dots,n$ 。则事件“至少命中一发”可表示为 $A_1 \cup A_2 \cup \dots \cup A_n$, 且 A_1, A_2, \dots, A_n 相互独立, $P(A_i) = 0.004$, $i=1,2,3,\dots,100$ 。从而所求概率为:

$$P(A_1 \cup A_2 \cup \dots \cup A_n) = 1 - P(\overline{A_1 \cup A_2 \cup \dots \cup A_n}) = 1 - (1 - 0.004)^{100} \approx 0.33$$

(2) 趣味练习

给出名言: 常言道三个臭皮匠顶一个诸葛亮。将学生分成 A、B 两组, 让学生结合新课, 试着利用

所学概率知识解释这一句名言。

分析:

A组

如果某问题诸葛亮能解出的把握有80%，臭皮匠老大的把握有50%，老二的把握只有45%，老三解出的把握只有40%，那么三个臭皮匠能胜过诸葛亮吗？

B组

如果某问题诸葛亮能解出的把握有80%，臭皮匠老大的把握有50%，老二的把握只有40%，老三解出的把握只有30%，那么三个臭皮匠能胜过诸葛亮吗？

分析求解:

A组

$$\begin{aligned} P(A_1 \cup A_2 \cup A_3) \\ &= 1 - P(\bar{A}_1)P(\bar{A}_2)P(\bar{A}_3) \\ &= 1 - 0.5 \cdot 0.55 \cdot 0.6 \\ &= 0.835 > 0.8 \end{aligned}$$

“臭皮匠团队”胜出

B组

$$\begin{aligned} P(B_1 \cup B_2 \cup B_3) \\ &= 1 - P(\bar{B}_1)P(\bar{B}_2)P(\bar{B}_3) \\ &= 1 - 0.5 \cdot 0.6 \cdot 0.7 \\ &= 0.79 < 0.8 \end{aligned}$$

“诸葛亮”胜出

3.3. 课堂小结

- (1) 多个事件的独立性的定义(重点);
- (2) 多个事件独立条件下, 和事件的概率简化计算公式(难点)。

3.4. 课后拓展作业

试利用所学概率论知识, 解释“三人行, 必有我师焉”。



4. 结语

本文通过设计典型案例“射击导弹问题(近防炮)”以及利用名言警句, 自然地将思政元素融入新课, 不仅激发了学生的学习热情和兴趣, 同时也培养学生的爱国情怀和团队协作意识。无论是实践教学还是参加教学比赛都获得了较高的效果。

在本节课的教学过程中, 学生均表现出较高的积极性和较大的情感投入, 通过提问和交流说明学生已初步获得较理想的学习效果。其中, “趣味练习”的课堂气氛最热烈, 练习效果最好。本文中的教学

设计参加了本学院课程思政课堂教学比赛并获得院内二等奖。

基金项目

岭南师范学院 2022 年度校级教育教学研究和改革资助项目; 广东省本科高校数学教学指导委员会教改项目(基于 OBE + ADDIE 理念的高校课堂教学质量评价研究——以《概率论与数理统计》为例 (GDSXJG41)); 岭南师范学院 2023 年度校级教育教学研究和改革资助项目。

参考文献

- [1] 把思想政治工作贯穿教育教学全过程 开创我国高等教育事业发展新局面[N]. 光明日报, 2016-12-09(1).
- [2] 陈宝生在新时代全国高等学校本科教育工作会议上的讲话[EB/OL]. <https://wenku.so.com/d/6286c34194b4b74d8819f21531ac80f8>, 2020-01-06.
- [3] 杨燕, 程国. 概率论与数理统计课程多角度思政元素挖掘——以贝叶斯公式教学为例[J]. 甘肃教育, 2023(12): 130-133.
- [4] 林贤明. 基于立德树人教育根本任务的“思政课程”与“课程思政”教育改革研究[J]. 高教学刊, 2020, 125(3): 191-193.
- [5] 董小龙, 王若斯. 理工类大学课程思政建设的路径研究[J]. 中国高等教育, 2021(7): 25-27.
- [6] 齐鹏飞. 全面实现思政课程与课程思政的同向同行[J]. 中国高等教育, 2020(Z2): 4-6.
- [7] 赵鲁涛. 概率论与数理统计教学设计[M]. 北京: 机械工业出版社, 2015.
- [8] 孙晓玲. 概率论与数理统计微课比赛教案分析[J]. 黄山学院学报, 2017(19): 107-110.