

融合思政元素的概率论与数理统计课程设计

刘宣江, 梁振英

山东理工大学数学与统计学院, 山东 淄博

收稿日期: 2022年8月20日; 录用日期: 2022年9月12日; 发布日期: 2022年9月19日

摘要

本文从概率论与数理统计在高等院校通识课中的地位以及人类社会发展与文化的相互支撑关系两个层面提出将课程思政融入课程教学的可行性和设计理念。在概率论与数理统计教学中推动课程思政实施的思路, 是通过调整课程目标, 突出思政元素, 丰富和重构课程的教学内容, 挖掘思政元素, 改革教学方法, 实现课堂教学内容的真理性与价值性的统一。

关键词

概率论与数理统计, 课程思政, 数学文化, 思想政治教育

Curriculum Design of Probability Theory and Mathematical Statistics Integrating Ideological and Political Elements

Xuanjiang Liu, Zhenying Liang

School of Mathematics and Statistics, Shandong University of Technology, Zibo Shandong

Received: Aug. 20th, 2022; accepted: Sep. 12th, 2022; published: Sep. 19th, 2022

Abstract

This paper puts forward the feasibility and design concept of integrating curriculum ideology and politics into curriculum teaching from the two aspects of the position of probability theory and mathematical statistics in general education courses of colleges and universities and the mutual support between human social development and culture. In the teaching of probability theory and mathematical statistics, the idea of promoting the implementation of Ideological and political education is to adjust the course objectives, highlight the ideological and political elements, enrich and reconstruct the teaching contents of the course, excavate the ideological and political ele-

ments, reform the teaching methods, and realize the unity of the truth and value of the classroom teaching contents.

Keywords

Probability Theory and Mathematical Statistics, Curriculum Thought and Politics, Mathematics Culture, Ideological and Political Education

Copyright © 2022 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

在党的十八大提出高等教育最高主旨是“立德树人”，各类高等学校教育中必须加以贯穿实施。“立德树人”的提出为“培养什么人，如何培养人，为谁培养人”这个高等教育发展过程中的重要问题明确了方向[1]。目前“课程思政”的探索和实施，在各级教育教学过程中全面展开，在传授学生专业知识的同时注重对学生思想意识的教育，传承和创新中华优秀传统文化，积极引导学生树立正确的价值观、人生观、世界观，培养学生的科学精神、人文底蕴、社会责任、家国情怀，大力弘扬社会主义核心价值观。

《概率论与数理统计》课程是一门研究随机现象统计规律性的数学课程，是高等院校各专业的一门重要公共基础课，是学生继续学习专业课程的基础和工具，对培养学生的抽象思维、逻辑思维能力、辩证思维能力，数学建模能力及分析和解决实际问题的能力起着重要作用；同时还能锻炼学生树立随机思想、统计观念、渗透数字化及建模理念。

本文就以概率论与数理统计知识为载体，挖掘概率论与数理统计知识体系中蕴含着丰富的辩证哲理等思政点，将思政的元素和理念融入知识教学中，探讨融入思政元素的“概率论与数理统计”课程设计的基本理念和实施过程，探寻思政教育有效可行的路径，开展更高层面的全方位育人模式。

2. 概率论与数理统计融入课程思政的可行性与设计理念

2.1. 概率论与数理统计实施课程思政的可行性

习近平总书记在全国教育大会上指出：“要把立德树人融入思想道德教育、文化知识教育、社会实践教育各环节，贯穿基础教育、职业教育、高等教育各领域，学科体系、教学体系、教材体系、管理体系要围绕这个目标来设计，教师要围绕这个目标来教，学生要围绕这个目标来学”。概率论与数理统计是一门重要的公共基础课程，受众面广，课时量大，这给课程思政的实施创造了良好的客观条件，还有概率统计理论与方法的应用几乎遍及所有学科以及科学技术领域中，与其他专业课程相比较，概率论与数理统计更具有课程思政教育的优势。

从人文价值角度看，“概率论与数理统计”中概念、定理和方法中凝聚着数学家们的大量心血，体现了他们刻苦钻研、一丝不苟的科学精神，这些数学家的故事能激发学生的斗志，激励学生努力学习、勇攀高峰。从哲学角度看，同时“概率论与数理统计”也显示出了唯物辩证法和科学世界观，如“偶然之中蕴含着必然”、“变与不变是辩证统一的”、“离散与连续异中有同”等思想，正如英国经济学家杰文斯所说：“概率论是生活真正的领路人，如果没有对概率的某种估计，那么我们就寸步难行，无所作为”[2]。

2.2. 概率论与数理统计课程设计理念

“课程思政”不同于思政课程, 它强调“隐性思想政治教育”。课程思政要求既能达到育人功能和满足立德树人为核心的教学要求, 又强调渗透性和潜移默化, 达到“随风潜入夜, 润物细无声”的效果, 因此要求教师在课程的设计需要花费一些心思, 要寓思想教育于知识技能培养目标之中, 凸显概率论与数理统计课程的育人属性及功能, 因此, 教学设计需要更具针对性和倾向性[3]。

1) 课程思政要密切结合课程本身的学科特点和知识体系, 思政元素与专业知识要无缝对接。根据课程思政要求, 结合课程特点, 对教学大纲和教学目标加以修改, 重构教学内容, 挖掘本课程的思政元素, 通过有效教学载体和教学方式, 使知识传授和思政教育贯穿于课程教学的全过程。教师如同在厨师, 如何把思政元素的“盐”融入到知识教学的“汤”中, 不同的教师做出各种不同口味和不同营养成分的“营养汤”。教师不但要成为知识的传授者, 还要成为学生优良品德和价值观形成的引导者, 鼓励学生深刻体会知识蕴含的哲理, 提高认知世界的辩证思维能力。

2) 课程思政的融入要适合学生的培养目标。大学生正处在价值观、人生观逐渐形成阶段, 现阶段学生的知识结构、角色认知价值观并未稳定, 接触到的形形色色的知识和事物都会对他的认识产生影响。很多学生会产生多样的现实困惑, 有些学风浮躁, 科学精神缺失; 有些急功近利, 道德规范失准; 有些心理焦虑, 产生情绪失调。课程思政的融入能培养学生的家国情怀、人文底蕴、社会责任、科学精神、职业素养, 引导学生追求既符合自我追求, 又能满足社会主义核心价值观的价值目标。

3) 课程思政的设计要求凸显数学学科优势。数学发展的历史长河中, 众多杰出的数学家付出了辛勤汗水, 换来了累累硕果, 这些数学家身上闪耀着高贵的道德品质和伟大的科学精神, 这些可作为学生责任心和爱国主义情怀培养的重要“养料”。此外, 数学具有严密的逻辑性、高度抽象性、广泛应用性, 数学本身的特性, 对培养学生创新思维、顽强坚韧科学精神素质和科学价值观有积极作用和影响。课程思政设计就需要与数学学科内容产生关联, 有利于课程思政的融入, 方可发挥课程思政引导价值观、传递正能量思想的作用。

3. 概率论与数理统计开展课程思政的整体设计实践

3.1. “概率论与数理统计”开展课程思政的教学设计素材

概率论与数理统计的知识体系中蕴含着丰富的数学文化和哲学理论, 在教学过程中就要既注重知识传播又要注重价值引领, 要充分挖掘并呈现课程中体现出来的各种思政元素。

1) 讲好数学史, 展现数学家精神。在概率统计的起源和发展过程中, 凝结了一大批数学家的心血。从最初的赌博问题, 法国数学家帕斯卡和费马频频交流, 荷兰数学家惠更斯在此基础上进一步研究, 发表了《论赌博中的计算》一文, 提出了“数学期望”这个重要概念。我国在概率统计方面研究的先驱者是许宝騄教授, 许教授在中国开创了概率论、数理统计的教学与研究, 许教授在奈曼-皮尔逊理论、参数估计理论、多元分析、大数定律理论等方面取得卓越成就, 是世界公认的多元统计分析的奠基人之一。他曾在英国伦敦大学攻读博士学位, 并到美国做访问教授, 但他心怀祖国, 学有所成后, 就决心回国效力。通过讲述中国科学家经历, 让学生感受数学家的科学精神和献身国家的豪情, 增强学生的民族自豪感[4]。

2) 讲述辩证法思想, 加强学生哲学认知。概率论与数理统计课程中蕴含着大量辩证法思想, 在讲课过程中, 要善于挖掘知识点相关联的哲学道理, 这样能展现数学与哲学及自然科学之间的关系, 能激发学生的兴趣, 引导学生认识数学的哲学属性, 加深学生的哲学认知层次。

例如在讲述全概率公式时, 给学生讲述囚徒的智慧故事, 从中可以抽象为一个数学模型, 体现数学

由具体到抽象的过程。再借助划分的思想和囚徒的智慧问题, 将全概率公式引入, 为大家讲解全概率公式的证明, 在证明过程中让同学们体会全概率公式化整为零、化繁为简的思想。在讲述假设检验原理时, 两类错误是一种此消彼长的关系, 类似生活中面临鱼和熊掌不可兼得时该如何抉择, 介绍奈曼 - 皮尔逊准则, 借助对实际生活的选择, 理解优先控制犯第一类错误的原理, 并能够在面临实际问题做出正确的选择。

3) 拓展课程内容, 展示数学美。数学美是客观存在的, 但又具有主观性, 概率论与数理统计中处处体现数学美, 数学的美育功能是数学文化职能的重要展现。重视开发数学美独特的育人功能是全体数学教师的共识, 教师在教学中要善于挖掘数学的内在美, 揭示隐藏着的数学美的因素、美的思想方法, 实现数学课程立德树人的育人目标。

首先, 苏联数学家柯尔莫哥洛夫给出的概率的准确化定义, 充分体现了概率统计的语言美, 它的概括、严密、简洁、有序、富于形象化的特征和形式, 给人们以美的享受。讲述三大抽样分布(χ^2 分布、 t 分布和 F 分布)时, 由正态分布构造出数理统计中用途最多的三个重要分布, 此构造过程充分展现了概率分布的结构美。利用概率统计方法解决问题过程中变更思路, 求新求异, 如“蒲丰投针”用偶然性方法去做确定性计算, 这些都渗透着数学的奇异美。

4) 开发典型案例, 展示数学的应用性。概率统计的思想可广泛应用于其他各个学科及现代各个科技领域中, 当今信息技术时代, 概率统计与计算机科学技术、大数据技术和人工智密切结合、交叉发展, 全面推动开启互联新时代。讲述贝叶斯公式时, 结合当前新冠疫情, 设计适当核酸检测案例, 并引入贝叶斯公式的思想, 列数据, 建模型, 体现了数学建模的思想。

例如贝叶斯公式是人工智能的理论支撑, 是最有前景的处理不确定性信息的形式理论, 贝叶斯公式为概率更新提供规则, 达成分析者所持信念的认知共识, 形成主体交互的一致性判断, 最后得到理性的概率。统计分布是决策树学习算法的核心支撑理论, 用于控制分支属性的选择及分支节点作为叶子节点的终止条件[5], 另一方面, 机器学习的泛化误差、逼近能力等基本理论的分析, 都需要依赖严格的概率统计分析, 这表明概率统计分析对于机器学习的发展起到了重要的理论支撑作用[6]。

3.2. “概率论与数理统计”开展课程思政的教学设计实践

为了强化课程思政, 对概率论与数理统计课程的目标和内容需要做全新的重构, 充分挖掘课程蕴含的思政元素, 创新教学方法, 在讲授知识的同时更要立德树人。针对不同内容的特点, 适时融入思政教育元素, 进行相应的设计:

1) 调整课程目标, 突出育人目标

通过概率论与数理统计课程的学习, 培养学生的辩证思维能力、科学的逻辑思维能力和哲学思想, 激发学生的爱国主义情怀与民族自豪感, 使学生牢固树立敬业、爱国、诚信的价值观。

2) 重构教学内容, 融入思政元素

在教学实施过程中, 为了充分体现立德树人目标, 需要对教学内容进行重构, 包括人才培养目标、教学内容的安排、教学活动的设计等。比如适当调整教材内容的顺序, 从具体问题和例子入手, 引导学生探索其共性特征和本质, 从而归纳提取出抽象定义与重要结论, 要尽量还原科学探索的本来顺序。在讲课过程中要注意与其他学科及实际应用相联系, 特别是与当前最新科技发展相联系, 这样能充分展示概率论与数理统计课程的应用性, 能抵消学生对数学课程的抵触心理, 使学生感受到概率统计能应用到社会各行业中, 科学发展和技术创新都离不开数学。

3) 改革教学方法, 体现思政育人

基于 OBE 理念, 开展以学生为主体、教师为主导的课堂教学, 利用翻转课堂、小组讨论、雨课堂随

堂测试以及答案分享等多种学习活动, 激励引导学生并全程关注学生学习行为和学习效果, 以及时反馈调整, 让课堂“活”起来, 学生“动”起来, 高度参与到教学活动中。教学中利用优慕课教学平台 + 智慧树在线教学平台, 构建了基于“学情分析、能力导向、任务驱动、应用体验、探究学习”为核心的创新性教学模式[7]。

实际讲课中引入问题: 在实际生活中, 结合当前疫情防控, 合理设置核酸采样窗口问题等实际案例, 激发学生们的学习热情。将具体应用问题与概率知识有机融合, 在传授知识的同时培养学生发现问题、解决问题的能力, 体现了课程的高阶性。授课不仅是讲授知识, 更应立德树人, 中国疫情防控作为世界疫情防控的典范, 有效地提升了核酸检测的效率, 让核酸检测既有中国速度, 又有中国效率, 进一步激发学生的爱国主义情怀和民族自豪感。

4. 概率论与数理统计融入课程思政的教学反思

课程思政是高校实现培养目标的一项系统工程。概率论与数理统计课程是一门重要的数学基础课程, 深入推进课程思政教育, 充分运用数学专业领域内科学史、行业史等蕴含的思想政治教育素材, 进行价值引领和品格塑造, 以数学思想关照人的精神自由的目的, 培养学生的实事求是、百折不挠的科学精神和热爱祖国、热爱人民的爱国情操。充分利用新颖的科技案例, 培养学生的兴趣和创造性思维, 这样不仅能使学生对概率论与数理统计的学习产生浓厚兴趣, 而且可以培养学生主动思考问题、解决问题的能力, 从而实现本课程的目标。

教学不仅仅是传授知识, 它更是一门艺术, 是需要反复思考、反复提高的艺术。教师需要优化课程目标、修订教学设计、完善课程资源、加强教学管理, 进一步挖掘概率论与数理统计课程中所蕴含的思想政治教育元素, 更好地发挥其思政育人功能。要把课程思政理念贯通于一流课程建设过程中, 在践行课程思政中打造“金课”, 从而实现以德立人的教育目标。

基金项目

2021年山东省本科高校教学改革研究项目: 数学创新思维与建模思想方法高度融合的大学课堂教学模式创新研究。

参考文献

- [1] 习近平在全国教育大会上发表重要讲话[EB/OL]. 中国政府网. http://www.mod.gov.cn/shouye/2018-09/10/content_4824603_2.htm, 2018-09-10.
- [2] 曹媛. 课程思政背景下数学文化课程的设计[J]. 天津职业院校联合学报, 2021, 23(11): 22-25.
- [3] 李秀丽. 融入思政元素的“应用统计”研究生课程设计与实施[J]. 教育教学论坛, 2021(23): 73-76.
- [4] 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, 2020(3): 60-65.
- [5] 王浩, 王宝丽, 安晓丹. 概率统计分析在深度生成模型中的应用[J]. 运城学院学报, 2022, 40(3): 65-68.
- [6] 杜文静, 刘海. 贝叶斯人工智能的概率证成[J]. 科学技术哲学研究, 2022(4): 16-20.
- [7] 彭双阶, 徐章韬. 大学数学课程思政的课堂教学实现[J]. 中国大学教学, 2020(12): 27-30.