

《数理统计》课程思政教学的最新探索和实践

李 龙, 朱笑雨*

苏州科技大学数学科学学院, 江苏 苏州

收稿日期: 2023年8月23日; 录用日期: 2023年9月21日; 发布日期: 2023年10月9日

摘 要

《数理统计》是统计专业基础课程, 是研究随机现象客观规律性的数学学科, 旨在从海量的实际数据中, 挖掘具有实用价值的信息。当前世界处于百年未有之变局, 统计学作为第四次工业革命的最重要理论基础之一, 正在影响着社会的方方面面。传统的统计学课程思政内容侧重统计学理论本身, 缺乏与当代最前沿的经济、社会、科技的联系, 因此需要在传统思政内容的基础上, 建设更加符合当代要求的思政课程。文章从统计学在生命科学、大数据、人工智能、新能源、数字经济等国家发展重要领域的应用为切入点, 可以很好地结合社会热点进行思政教育。

关键词

《数理统计》, 课程思政, 第四次工业革命

The New Exploration and Practice of Ideological and Political Teaching in the Course “*Mathematical Statistics*”

Long Li, Xiaoyu Zhu*

School of Mathematical Sciences, Suzhou University of Science and Technology, Suzhou Jiangsu

Received: Aug. 23rd, 2023; accepted: Sep. 21st, 2023; published: Oct. 9th, 2023

Abstract

“*Mathematical Statistics*” is a basic course of statistics, which is a mathematical discipline that studies the objective law of random phenomena, aiming to mine information with practical value from massive actual data. At present, the world is in a century of unprecedented changes, statistics,

*通讯作者。

as one of the most important theoretical foundations of the fourth industrial revolution, is affecting all aspects of society. The ideological and political content of traditional statistics courses focuses on the statistical theory itself and lacks the connection with the most cutting-edge economy, society, science, and technology of contemporary times, so it is necessary to build ideological and political courses that are more in line with contemporary requirements. This paper takes the application of statistics in life sciences, big data, artificial intelligence, new energy, digital economy, and other important fields of national development as the starting point, which can combine social hot spots for ideological and political education better.

Keywords

Mathematical Statistics, Ideological and Political Education, The Fourth Industrial Revolution

Copyright © 2023 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

党的十八大以来, 以习近平同志为核心的党中央高度重视思想政治工作, 总书记多次对高校思想政治工作作指示批示和重要讲话, 党中央和相关部门出台系列加强和改进高校思想政治工作的文件举措, 推动高校思想政治工作提升至治国理政战略层面和高等教育核心位置, 推动高校思想政治工作实现全面创新发展。习近平总书记在全国高校思想政治工作会议上强调: “把思想政治工作贯穿教育教学全过程” [1], 教育部印发《高等学校课程思政建设指导纲要》 [2], 全面推进高校课程思政建设。《纲要》指出, 全面推进高校课程思政建设是深入贯彻习近平总书记关于教育的重要论述和全国教育大会精神、落实立德树人根本任务的战略举措, 高校要深化教育教学改革, 充分挖掘各类课程思政资源, 发挥好每门课程的育人作用, 全面提高人才培养质量。

《数理统计》是一门研究和探索客观世界随机现象规律的应用数学学科, 它以随机现象为研究对象, 建立数学模型, 收集整理数据, 进行统计推断、预测和决策, 数理统计在自然科学、工程技术、管理科学及人文社会科学中得到越来越广泛和深刻的应用。其对培养学生的理性思考能力、逻辑推理能力、抽象思维能力、分析判断能力、数学建模能力等具有重要作用, 旨在为国家培养创新型、复合型、应用型人才。在“大思政”背景下, 探索《数理统计》课程思政教学的探索和实践有着非常重要的意义。

当前世界正处于百年未有之变局中, 世界格局加速重构, 以人工智能、新能源、大数据为代表的第四次工业革命正在发生, 而统计学作为这些领域最重要的基础学科, 在如此情况下, 对《数理统计》的课程思政提出了更高的要求。需要在传统的课程思政内容的基础上, 融入这些内容, 让学生了解统计学的作用的同时, 更能真切感受到身上的责任与使命。

2. 当前高校数理统计课程实施课程思政的教学困境及痛点

目前《数理统计》课程的思政教学困境主要表现在以下两个方面。第一, 随着计算能力的提升, 数理统计学科已经发生了重大转变, 过去很多统计方法由于计算能力限制无法实现, 而现在算力足够, 数理统计已由偏理论研究学科转化为偏应用学科, 可以说已经成为应用性最强的学科, 尤其是在大数据与人工智能领域的应用。但数理统计课程仍以教授基础理论为主, 人才培养计划与市场需求的基本应用技能差距较大, 对基础理论的应用训练不足, 产教融合深度不够, 学生解决实际问题能力偏弱。第二, 任

课教师由于专业限制, 与企业接触机会稀缺等客观因素限制, 没有完全跟上数理统计高速发展的步伐, 转型不足, 教师队伍存在产教融合不足的现象, 研究型思维惯性教学的现象较为严重, 学生仍以应试教育思维学习, 专业实践训练培养不足, 职业规划不明确。具体的教学痛点主要表现在以下几方面:

(1) 教学方式传统化, 填鸭式教育为主。

上面提到当前数理统计教学依旧偏理论灌输为主, 因此无法避免的在课堂讲授过程中必然注重理论推导, 尤其是公理证明, 填鸭式的教育为主, 不顾学生的接受能力, 对于理论知识没有联系到生活中的一些事迹给出一些更通俗的讲解。因此学习过程中, 学生往往理解的深度较浅, 甚至无法理解, 只会公理证明, 缺乏对知识的深刻理解。

(2) 新时代思政元素不足。

随着第四次工业革命的到来, 统计学成为最重要学科, 在大数据、人工智能、数字经济、新能源, 生命科学领域迎来爆发式应用, 但当前数理统计教学过程中缺乏与这些领域的联系, 因此在思政教学过程中, 学生缺乏对当代社会前沿领域的了解, 学习知识体系盲目, 与社会现实紧密结合, 职业规划混乱。

3. 高校数理统计课程思政新的探索与案例

为解决以上数理统计课程思政教学过程中出现的问题以及痛点, 本文尝试了在以下几个方面做出了探索, 旨在针对统计学专业学生, 构建沉浸式思政课堂, 使思政课与当代社会、经济、科技紧密结合, 用实际生活中具体案例说话, 避免灌输式的思政教育模式, 使学生了解社会发展现状与国家未来需求, 在这个百年未有之变局的时代清楚自己的责任和使命, 与国家同呼吸共命运。本文主要从以下几个方面进行探索和实践, 并给出一些具体案例, 尝试为高校推进数理统计课程思政改革提供参考借鉴。

3.1. 讲述基础理论的过程中, 更新原先的落后案例, 增加贴切社会生活的通俗易懂的案例

数理统计传统教学中往往关注理论知识本身, 如定义、定理等, 案例生涩, 贴切度不够, 学生往往难以理解, 因此在教学过程中应该寻找更多贴切生动易懂的生活中的案例, 本文列举以下几个例子说明:

案例 1: 在讲述抽样或者样本的时候, 通常会忽略一个很重要的概念: 幸存者偏差。幸存者偏差是我们生活中非常常见的问题, 有着极其重要的意义, 却往往容易被人忽略。统计学上对幸存者偏差的定义是: 我们在进行统计的时候忽略了样本的随机性和全面性, 用局部样本代替了总体随机样本, 从而对总体的描述出现偏倚。介于生活中幸存者偏差随处可见, 但容易被人忽略, 因此课堂讲解时可以加入一些生活中的例子, 增加学生的好奇心与感悟, 从而提高学生学习数理统计的热情。例如以下几个例子:

二战时期飞机残骸的例子: 二战时期, 由于战场中飞机和飞行员是非常珍贵的战力资源, 美军轰炸机在战争中又发挥着重要作用, 所以美军对飞机的安全性非常的重视, 于是他们找了一群科学家专门研究如何让飞机有更多的生还率。于是他们对机库里所有飞机都进行了中弹情况的调研, 发现机翼机身中弹占比明显较大, 于是提议加强机翼机身强度, 然后这一提议被哥伦比亚大学沃德教授否定, 理由就是机库里的飞机都是成功返航的, 本身就属于生还者, 甚至不乏机翼和机身被多次中弹的幸存者, 说明机翼和机身其实扛得住打, 中弹了还是能安全返航, 但机身后半段的机尾、引擎、驾驶舱很少甚至没有发现弹孔, 不是说这些地方敌方不打或打不着, 而是一旦中弹了就回不到机库里了, 自然也就不会被统计到了, 所以相比中弹多的地方, 在这个数据中, 更应该重视没中弹的地方。于是沃德教授强烈建议加强机引擎、尾强度, 之后的战争通过事实证明了, 他是正确的。

读书无用论: 如今很多人在说, 谁谁谁当初没好好上学如今照样挣大钱, 而好多用功读书的人, 毕业后反而不如那些没好好学习的人混得好。并且因为这样的例子有很多, 所以很多人得出“读书无用”的结论。这些其实只是个例, 因为对于低学历者, 普通人往往只关注成功者, 忽视了广大学历低又没成

功的人, 成功者只是幸存者, 正是因为忽视了这些“沉默的数据”, 才产生读书无用这种错误结论。

案例 2: 假设检验的例子。讲解假设检验时, 传统统计学教科书[3]大多重于术而轻于道, 忽视了对其所蕴含科学思维的介绍, 导致教师讲授时侧重于介绍假设检验的方法, 过程和细节, 学生难以理解, 无法掌握假设检验之精髓。因此在讲述假设检验时可以采取下面的例子: 假设检验与法律审判遵循相同的原理。假设检验是在假设原假设成立的基础上, 寻找小概率事件(拒绝域)是否发生来确定原假设是否成立, 这一原理与法律审判遵循同样的道理, 法律按照“无罪推定”原则, 犯罪嫌疑人“无罪”是法律判决的原假设, 此时应由控方承担举证(拒绝域)反驳, 若没有证据(小概率事件不发生), 则认为嫌疑人无罪。

3.2. 增加统计学与第四次工业革命的各领域应用的案例

随着第四次工业革命的到来, 统计学成为最重要学科, 在大数据、人工智能、数字经济、新能源、生命科学领域迎来爆发式应用, 党的二十大报告也指出这些领域是我国未来经济社会发展创新的重要领域, 但当前数理统计教学过程中缺乏与这些领域的联系, 因此在思政教学过程中, 可以加入一些统计学在这些领域的应用, 使学生了解当前社会的前沿, 增加历史使命感。本文列举了一些统计学在该领域的应用介绍:

1) 统计学在大数据中的应用[4]: 今天大数据已经不再是新鲜名词, 但回顾历史, 2010 年大数据这个名词提出时, 也正是统计学开始成为最热门学科的开始, 因此统计学的极速发展是伴随着大数据技术的发展和, 二者天生一对。在当今的信息时代, 数据是信息的载体, 是统计学分析的对象。统计工作本身就是对数据进行搜集、整理、分析、解释这样一个系统的过程。同理, 离开了统计学, 数据就只是单纯的数据而已, 几乎没有价值。通过统计的方法和原理整理及分析出来的数据, 在精确度和适用度方面才会有较高的提升, 才会实现数据的真正价值。大数据的分析与挖掘等工作, 从数据预处理开始, 至建模得出结论, 无不存在着统计学的身影。

2) 统计学在生命科学中的应用: 随着生命科学的发展, 当前正处于生命医学的黄金时期, 人们对生命科学的研究越来越深入。因此产生了一个极其重要的行业: 生物制药。统计学在生物医药领域有着极其重要的应用, 主要是在临床医学(医药统计学)。2015 年我国医药改革政策, 发布施行国际通用的医药临床试验上市原则, 重构了我国整个医药行业的发展。简单地说, 药品上市就必须通过药监局的审核, 而审核的标准就是药品的三期临床在统计学显著性, 就是基于数理统计的假设检验方法, 一般是新药物与安慰剂或者对比药物做假设检验, 进而用数据说明该药物的检验结果的统计学显著性。

3) 统计学在新能源汽车领域的应用: 近几年我国新能源汽车行业快速发展, 占据世界 80% 以上的份额, 具有绝对优势, 已从汽车大国变为汽车强国。在此基础上, 汽车发展越来越快, 已从上半场电动化转为下半场智能化, 智能化最重要的部分就是自动驾驶, 而自动驾驶的核心算法还是统计学的应用, 包括视觉处理, 贝叶斯等统计方法。

4) 统计学在光伏、风电等新能源行业的应用: 当前我国能源结构中, 光伏和风力的清洁能源发电已经占据我国总发电量的 30%, 是我国能源转型的重要举措和方针, 也是实现碳中和与碳达峰的重要手段, 而光伏的太阳能板和风机每天都会产生海量的数据需要处理, 怎样优化太阳能板的角度, 风机的位置都是统计学问题, 因此统计学在这个领域也具有非常重要的应用价值。

5) 统计学在人工智能领域的应用: 随着 Chat-GPT4 的出现, 人工智能现在成为世界热度最高的领域。人工智能主要由两部分构成: 算力 + 算法。算法主要是统计学, 因此有的说“人工智能其实就是统计学, 只不过用了一个很华丽的辞藻”。统计学为人工智能提供了数据分析的基础, 人工智能需要大量的数据来训练模型, 而统计学则提供了数据收集和分析的方法。通过统计学的方法, 人工智能可以更好地理解数据的特征和规律, 从而提高模型的准确性和可靠性。人工智能领域的很多算法, 例如聚类、分类、深

度学习, 神经网络等等都是统计学方法。

4. 结语

在这百年未有之大变局叠加第四次工业革命之际, 统计学走到了历史的中心舞台, 讲好数理统计的思政课程是我们每个统计学老师的责任和义务[5]。为此, 我们需要在传统的数理统计思政内容上进一步丰富统计学与当今社会发展前沿领域的联系, 提升学生的认知, 使学生明白自己身上的使命与责任, 激发学生学习的动力与热情, 这也是思政课程的初心。

基金项目

苏州科技大学数学科学学院课程思政示范课程建设项目(MKCSZ202103)。

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[EB/OL]. <http://dangjian.people.com.cn/gb/n1/2016/1209/c117092-28936962.html>, 2016-12-09.
- [2] 国家教材委员会关于印发《习近平新时代中国特色社会主义思想进课程教材指南》的通知[EB/OL]. <https://www.worker.cn/c/2021-08-24/6726182.shtml>, 2021-08-24.
- [3] 茆诗松, 程依明. 概率论与数理统计教程[M]. 北京: 高等教育出版社, 2009.
- [4] 郑晓川. 大数据智能分析及数据挖掘探讨[J]. 中国科技信息, 2021(21): 35-36.
- [5] 王宝军. 大学理科专业课程思政的特点和教学设计[J]. 中国大学教学, 2019(10): 37-40.