

案例教学法在“统计学导论”课程教学中的应用

李今心 陈波*

江苏第二师范学院数学科学学院 江苏 南京 211200

【摘要】：本文以商铺投资地理位置的选择为案例，详细阐述如何在教学中以案例为主线讲授统计学的思维框架的过程，培养学生在决策中运用统计学的能力，激发学生在实践中运用统计学的兴趣。

【关键词】：案例教学；统计学；统计学框架；商铺投资

Application of Case Teaching Method in the Teaching of "Introduction to Statistics"

Jinxin Li, Bo Chen*

Jiangsu Second Normal University Jiangsu Nanjing 211200

Abstract: Taking the choice of geographical location of shop investment as a case, this paper expounds in detail how to teach the students framework of statistical thinking with examples as the main line in teaching, cultivates students' ability to use statistics in decision-making, and stimulates students' interest in using statistics in practice.

Keywords: Case study; Statistics; Statistics framework; Shop investment

1 背景介绍

2015年，我国国务院印发了《促进大数据发展行动纲要》，这昭示着大数据已发展成为国家战略。《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》提出加快数字化发展、建设数字中国，将进一步为数据科学提供机遇与挑战^[1]。很多学者认为大数据分析的本质是统计^[2]。2019年，美国加州大学伯克利分校教授、美国科学院院士郁彬教授受邀在全球著名盛名的NeurIPS会议上做大会报告，其中提到“数据科学是人工智能的一个关键元素，而统计又是数据科学的三大支柱之一”^[3]。由此可见，为国家培养新生代人才的高校统计学的优质教学不仅仅是一个专业学科的教学追求，更是在前沿的国家战略层面上的有重要意义，是高等教育发展的重要关注点之一。在统计学教学中，把解决现实问题所采用的思想框架和思维模式传递给学生，从全局上把握统计学在数据分析中的应用过程更是重中之重。

当前我国高等教育的关键问题是探索高效、高水平的教育模式和教学方法^[4]。案例教学法是一种开放式、互动式的教学方法，对高校的教学和发展起到了极大的促进作用^[5]。在高校统计学教学中，通过教师提供给学生和实践问题结合紧密的统计学应用案例，激发学生对于应用理论知识技能解决实际问题的兴趣。在教师引导的案例学习中，利用统计学方法解决问题的思想框架可以由学生讨论，从提出问题到解决问题都以学生为主体，辅之以教师的启发式教学，真正做到以学生为中心的教学。

2 “统计学导论”课程

专业导论课针对初入专业学习的大学生，帮助学生熟悉专业特点、更好地理解其学科内涵，有助于学生规划未来发展方向^[1]。“统计学导论”课程对统计学专业的大学生未来选择专

业课程乃至职业规划都有显著的作用。在毕业生的社会调研中也发现，“统计学导论”课程在学生毕业后依然得到较高认可^[1,6]。

在“统计学导论”教学中，将统计学中如何分析问题、解决问题的思维知识体系传授给学生至关重要。学生毕业后，根据其个人兴趣爱好、职业规划，会进入不同的领域，接触不同的数据，针对不同的数据，有不同的分析方法与理论支撑。如果学生只掌握统计学的数学理论知识和一些计算机辅助技能，却不能将知识与技能融合，真正利用其去解决现实问题，则无疑是在大学四年的学习中舍本逐末。所以，统计学导论作为导论类课程，灌输给学生概念的价值要远大于直接教授学生技能技巧。

3 DCOVA 框架

统计学是关于有效处理数据的方法，这些方法代表了一种可以帮助你更好做出决策的思维方式，DCOVA框架是把统计学的各项任务组织起来的思维框架^[7]。DCOVA框架包括以下任务：定义（Define）为解决某个问题或者实现某个目标而要研究的数据；从适当的来源收集（Collect）数据；通过创建表格对收集到的数据进行整理（Organize）；通过创建图形使收集到的数据可视化（Visualize）；分析（Analyze）收集到的数据以便得出结论并演示。在DCOVA框架内的每一步，都需要运用一定的数据处理方式方法和统计学知识，并且涉及到交叉学科的探讨，教学中可体现出现代统计学本学科的寄生本质和统计学作为工具为其他学科提供有力的数据支撑的重要性。DCOVA框架可以运用于各个领域的各类问题。将其传授给学生，即给了学生一个运用统计学解决问题、分析问题的思维框架。在统计学导论的课程中引入此框架，有利于学生理解统计学是什么，它能解决什么问题，从而奠定了学生对自己所选专

业的大局上的了解,学生的统计学思维得以培养,在面对实际问题时,可以运用此框架去检索后期专业课所学的各类统计学理论知识或者计算机编程方式方法,从而实现提出最优化的决策方案。

4 统计学导论课程中的案例教学

以商铺投资地理的位置选择为案例,将 DCOVA 框架作为隐藏的主线贯穿整个教学过程,不从提出概念和定义开始,而是通过案例一步步引导学生运用框架,在思考解决具体问题的同时理解框架,最终掌握统计学的基本思想。

4.1 提出问题

在案例教学的第一步是提出让学生们感兴趣的问题,此步骤决定了整个教学环节是否能真正激发学生们对统计学方式方法的兴趣。本案例采用引导学生畅想的方式,利用当代大学生对金钱与本地市场的兴趣与敏感性,先引导学生假设每个学生拥有 500 万的第一桶金,让其投入到南京市商铺投资中,并提供背景知识,即业界在总结地产投资的三大秘诀,曾用“地段,地段还是地段”来形容地理位置的重要性,作为商业地产投资产品之一的商铺,同样也摆脱不了这个法则^[8]。最终以南京市 11 个行政区作为地理划分,提出问题:如果在南京投资商铺,你会优先考虑哪个区进行投资?

4.2 定义数据

在案例教学中合理利用启发式提问,询问学生思考解决这个问题的方式,通过其回答,引入统计学中定量研究的概念,即指出学生的普遍错误,单纯用形容词来作为理由和支撑。例如,在本案例中,学生的普遍回答为他想要选择某某区的原因是该区人流量“大”、景点“多”、交通“发达”等等原因。教师可根据其回答点出其所用的形容词,从而强调在统计学要用“数据说话”,应避免直接使用此类含糊的形容词,最终引入用数据支撑结论的概念。如更具有说服力的表述为“相比南京市秦淮区我想选择南京市玄武区,因为南京玄武区的商铺出售平均价格为 3 万元/平方米,秦淮区为 3.4 万元/平方米,玄武区的商铺出售均价比较便宜”。

在引入量化的概念后,进一步根据学生的回答指出,不同的同学有不同的思考关注角度,有人关注人流量,有人关注租金,有人关注交通等等,进而引导学生思考在实际中究竟该从何种角度去关注问题,从而引出定义变量的概念。针对不同的问题,我们第一步就是要定义所研究的问题的初始待考虑的变量有哪些。这些初始变量的选择需要专业的知识。从而引入一个关键的概念,现代统计学面向各行各业的数据,是一门寄生科学^[9]。统计学运用的关键点之一就是行业有所了解,教师可以鼓励学生勇敢探索自己感兴趣的行业的数据,并且浸润到该行业中去,成为该行业的统计学专家。在本案例中,教师根据行业研究论文^[10,11],从投资回报率等角度,将每平方米待

售商铺价格,每平方米每天商铺出租的价格,待售商铺总价格,商铺每月租金等变量作为最终选定的研究变量。

4.3 收集数据

教师可以组织小组讨论等方式,再次启发式提问,引导学生思考如何确定研究变量,如何获取数据。根据学生回答,教师可以总结归纳统计学中获取数据的常见方法,譬如调查、试验设计等,进一步介绍这些方式方法均为专业课名称,在未来的学习中同学们可以系统学习,为学生们建立对这些后期专业课的初步印象。在本案例中,教师采用网络爬虫的方式,从大型房产交易网站中通过抽样的方式爬取了数据。在过程中运用了 Python 编程以及网络爬虫技术,进一步激发学生对网络爬虫技术与计算机编程的兴趣。

4.4 数据清洗

教师展示爬取的原始数据,再次用提问、小组讨论等教学方式启发学生思考是否可以把收集到的数据直接使用,并讨论原因,进一步引出数据清洗的概念。教师在展示清洗数据的过程中,可以将缺失值的处理等概念传递给学生,同时介绍用于数据处理的 Pandas、Numpy 等主流 Python 数据分析库,开阔学生的视野,使学生全面理解数据清洗的价值以及它为何在一个数据项目中占据绝大多数时间。

4.5 数据可视化

通过最终做出图表,向学生直接、全面地展示结果,体现数据可视化的效果,引入数据可视化的概念,激发学生的兴趣。

4.6 数据分析

抽取一部分可视化图表。通过小组讨论等形式,启发学生根据图表分析出南京市各行政区域商铺投资的优势与劣势,并作出其最终决策。教师给出自己的分析思路作为范例,即从投资回报率的角度,根据可视化结果,在资金较为充沛的情况下,首选秦淮区的商铺进行投资;在资金受限较大的情况下,高淳区的商铺投资租售比较高,且总价最低,优先考虑;避免投资建邺区的商铺。

4.7 DCOVA 框架的引入

从学生的视角出发,教师再次帮助学生回顾自己从提出问题到最终做出决策经历了哪些步骤,如何从一开始混乱地由直觉出发,到后期产生收集数据的概念,之后清洗数据,可视化数据,到最终分析决策的全过程,最终引出 DCOVA 框架。并引导学生进一步思考可以将框架应用到哪些自己感兴趣的领域解决哪些该领域内的问题。至此,大多数学生可以做到结合自己解决问题的过程理解 DCOVA 框架。

5 启发与展望

统计学导论这门课作为导论类课程,奠定了学生学习统计学的热情高昂或是低迷的专业学习基调。为了使学生体验更

好,从学生的发展出发,以学生为中心,引入了案例教学的方法。在实际的教学过程中,运用不同的案例,拿真实的数据说话,解决现实中的问题,对统计学教师的发现实际问题、解决实际问题的能力,统计学理论知识专业知识以及计算机编程能力都有一定的要求。特别是随着时代的发展,数据更新换代快、

数据量爆炸式发展,针对传统统计学几百条数据量的老旧案例越来越不符合新时代海量数据的客观现实,教师必须跟得上时代的发展,适应大数据时代,利用先进的技术,创新创造新的案例,才能真正做到解决当下发生的现实的问题,感染学生成为一个用统计学解决问题的新时代人才。

参考文献:

- [1] 邓婉璐,王江典.关于统计学本科课程体系建设的几点认识[J/OL].高等理科教育.
<https://kns.cnki.net/kcms/detail/62.1028.G4.20220706.1356.002.html>
 - [2] Yavuz F G, Ward M D. Fostering Undergraduate Data Science[J]. The American Statistician. 2020, 74(1): 8-16.
 - [3] Yu B. Veridical Data Science[Z]. NeurIPS, Vancouver, Canada: 2019.
 - [4] 于有伟,徐建国,张萌萌,董蕾.案例教学法在“食品质量安全检测新技术”课程教学中的应用[J].西部素质教育,2022,8(11):155-157.
 - [5] 毕水莲.谈案例教学法在食品微生物学教学中的应用[J].黑龙江畜牧兽医(科技版),2013(1):166-168.
 - [6] 教育部统计学类专业教学指导委员会.我国统计学类专业本科教育现状的调查与分析[J].统计研究,2015,32(2):104-108.
 - [7] 戴维·莱文,蒂莫西·克雷比尔.商务统计学[M].北京:中国人民大学出版社,2017.
 - [8] 刘季.剖析商铺投资[J].现代物业(上旬刊),2011,10(3):107-108.
 - [9] 贾俊平.应用统计学[M].高等教育出版社,2014.
 - [10] 刘季.剖析商铺投资[J].现代物业(上旬刊),2011,10(3):107-108.
 - [11] 吴珂,熊黑钢,朱海勇,等.北京市朝阳区不同商圈在售商铺价格变化分析[J].资源开发与市场,2013,29(11):1163-1165.
- 基金项目:国家自然科学基金面上项目,长三角多机场空间组织机理与一体化效应研究,项目编号:28305190
- 第一作者:李今心(1990-),女,江苏省南京市人,硕士,助教,研究方向为统计学教学。
- 通讯作者:陈波(1980-),男,安徽省安庆市人,硕士,副教授,研究方向为统计学教学。