

大数据背景下“概率论与数理统计”课程的教学改革

□ 李 琴 李 斐 丁春燕

摘 要:通过在“概率论与数理统计”课程中引入大数据案例和数学软件,融入大数据思维和分析技术的培养,提高了学生学习的积极性;同时利用数学建模的模式丰富课程的考核,提高学生解决问题的能力。通过方案的实施,学生能够意识到数据分析的重要性,掌握一定的数据分析技术。

关键词:大数据;概率论与数理统计;案例;数学建模

作者简介:李琴,烟台大学数学与信息科学学院讲师,博士,研究方向为耗散控制、模糊控制等;李斐,烟台大学数学与信息科学学院讲师,博士;丁春燕,烟台工程职业技术学院副教授。(山东烟台 264005)

基金项目:本文系烟台大学2019年教学改革研究项目“大数据背景下概率论与数理统计教学改革与实践”、中国职业技术教育学会教学工作委员会2019—2020年度职业教育教学改革课题研究项目(课题编号:1910628)的阶段性研究成果。

中图分类号: G642

文献标识码: A

文章编号: 1671-0568 (2020) 06-0032-03

当前随着互联网的发展,每天都会产生大量的数据,据IDC发布的“数据时代2025”报告显示,全球每年产生的数据量将从2018年的33ZB增长到2025年的175ZB,也就是每天产生491EB的数据,^[1]如何挖掘使用这些数据中隐藏的信息已经成为了各国研究的热点。目前世界主要发达国家都实施了“国家大数据战略”,可以说世界已经进入了大数据主导的时代。我国十八届五中全会“十三五”规划提出,“实施国家大数据战略,推进数据资源开放共享”,“运用大数据技术,提高经济运行信息及时性和准确性”,^[2]各个行业主管部门都出台了相关的大数据政策,^[3]如何利用大数据更好地为生产、生活服务,已经成为各个行业亟待解决的问题。

作为推动人才培养的主要阵地,各个高校也开始培养学生的“大数据思维”,培养学生利用大数据思维解决工程问题的能力,从而让学生适应当前大数据的快速发展。目前众多学校都开始一些大数据思维培养方法的研究,清华大学早在2015年就开始了“大数据能力提升项目”,^[4]重庆邮电大学开设“大数据分析处理”课程,以培养学生的大数据分析能力。^[5]数据分析能力,不仅应作为一部分学生

的能力,应该作为一种普及性的能力,全体学生都应该了解其基本知识,具有一定的数据分析素养。^[6]

为了培养全体学生的大数据素养,一种方法是开设大数据分析技术相关课程,另外一个方法就是在现有的课程中渗透大数据素养的培养,概率论与数理统计作为一门应用比较强的学科,课程教学重点即为对数据的处理,同时其也是一门开设较为广泛的基础课,基本上所有的工科、经济和管理相关专业都会开设,是一门比较适合进行大数据素养培养的课程。^[7-10]概率论与数理统计的应用在金融、保险、医学、工业设计等各方面都得到了越来越广泛的应用。大部分都是集中在数据的处理方面,一方面对学生的大数据素养的培养提出了更高的要求,另一方面也为培养学生的大数据素养,提供了充分的实例。如果我们能把这些具体行业应用贯穿到讲授课程中,势必能够激发学生的学习兴趣,提高学习效率。

一、“概率论与数理统计”课程改革的目標

课程改革的目標是适用当前大数据技术的快速发展,培养学生的大数据素养,让学生懂得大数据的基本理念和基本处理方法。主要体现在以下几个

方面:①根据不同专业收集整理该专业的大数据处理案例,并在案例中贯穿大数据分析技术;②做好“微课”,“在线课程”,让学生在课堂学习的同时,可以利用翻转课堂等教学模式,让学生自主的学习;③改革课程考试考核机制,目前的考核还是考核学生对于概率论与数理统计的理论知识的了解,而对于知识的应用考核较少,基本不考核。在课程考核中可以参考数学建模的模式,让学生利用概率论与数理统计的知识完成几篇论文,充分展现“概率论与数理统计”课程的魅力,同时提高学生的论文写作和数据分析能力;④实现统计软件与课程的有机融合。现今大数据的处理都离不开相关数据统计软件,这些相关统计软件都是学生今后从事数据分析所需要的基本软件,同时对数据分析结果的呈现具有较为直观的意义,能够激发学生的学习兴趣。

二、“概率论与数理统计”课程改革的途径

1. 改变教学内容,重点放在“用”上。对于非统计专业的学生来说,学习“概率论与数理统计”的目的是为专业课程服务,为了更好地学好专业课程,而不是为了研究相关的概率论与数理统计知识,那么教师在讲课的过程中一定要体现出课程可以用在哪些方面,让学生知道课程的价值所在,从而提高学生的学习兴趣,提高学习效率。在讲具体的应用实例时最好和学生学习的专业相结合,每个专业的讲述内容都应该是不尽相同的。比如机械制造类可以讲解机械制造工序的可靠性等方面的大数据分析,对经济管理类专业可以讲解销售数据的预测大数据分析技术,因为这些都是学生在专业学习的过程中要用到的知识,所以必然能够激发学生的学习兴趣。笔者授课班级是土木工程学院的工程管理专业,此专业的后续课程“工程项目管理”“工程造价管理”等都会有对数据的分析处理,在土木工程阶段:设计阶段、施工阶段、运维阶段等也会有大数据的应用。^[14]在授课过程中为了让学生了解数据分析的基本思路,在学习完概率论的基础理论之后,让学生分析一组混凝土构件的质量数据,通过分析该组数据,学生掌握了如何利用标准差,正态分布等知识检验物品的质量,同时掌握了用MATLAB快速求解平均值、标准差等的方法,使得所学习的概率论与数理统计的知识不在是单纯的课本上的概念,变成了活生生的例子,使得知识可用可见。

2. 改变过去讲解授课方式,利用“微课”“在线课堂”等形式,切实提高学生的参与度。“概率论与数理统计”课程目前基本上以基础知识的讲解为主,学生真正参与的较少,学生无法切实体会知识应用的魅力。在当前数据大爆炸的年代,所有的人都可能用到数据概率论与数理统计的知识,特别是统计学知识的学习越来越重要。但是受限于课时等问题,确实无法讲解太多的统计学内容。而“微课”“在线课堂”等形式的信息化教学手段,可以在一定程度上解决该问题,基本的知识利用“微课”等形式让学生提前了解,在课堂上首先检查学生知识的掌握程度,把重点和难点进行简单介绍,转而开始让学生利用所学的知识解决一些实际问题,切实提高学生的参与度,提高学习兴趣。比如笔者在讲解正态分布的3 σ 准则时,就事先根据学生情况,录屏了相关基本知识的介绍推送给学生,在课堂上则重点通过著名的“庞加莱和面包的故事”使得学生更深层次的认识了3 σ 准则,同时在一定程度上节约了课堂时间,丰富了课堂内容。笔者根据学习到的知识,在给土木工程专业学生授课时经常推送一些专业相关的论文,^[11-13]通过对相关论文的学习和相关数据的处理,学生逐渐认识到数据处理的意义,提高了数据处理意识,提高了学习兴趣。

3. 引入数学建模和数学实验的思想和统计分析相关软件,切实提高学生解决问题能力。随着数据技术的发展,越来越多的专家学者、任课教师对数学建模,这一解决实际问题的大赛越来越重视。最近几年的数学建模题目基本上每年都会至少有一个和大数据处理相关的题目,而且题目本身都来自于实际工程问题,这些都可以用来让学生加深对所学知识理解。比如2019年的数学建模A题,C题,D题和E题,都有大量的数据需要处理,A题需要根据附件给出的三组数据分别分析;C题需要搜集出租车的的历史数据,给出司机选择的方案;D题要用相关系数、线性回归等知识建立影响因素和测量数据之间的关系方程;而E题数据量较大,数据量本身达到了100多兆,这些数据的处理人工基本上不可能完成,需要借助相关统计软件,比如SPSS, MATLAB, Python等。在具体的课程中,笔者利用微课的形式提前把软件如何处理相关的数据推送给学生,在课堂上直接使用相关软件进行数据处理,同

时讲解具体的知识,提高学生理论联系实际的能力。通过这些实际问题的学习,掌握这些软件基本的应用,对学生走向具体的工作岗位,进行具体的问题分析势必起到事半功倍的效果。

4. 改变考核方式,增加过程性考核的比重。以“论文”形式进行考核,而不再是“一张试卷,几个题目”纯粹基本知识的考核。考核起到“指挥棒”的作用,考核方式的改变势必引起学生学习方式的改变。过去对于这门课程的考核大部分都是基本知识的考核,这使得学生基本上都是短期的记忆学习为主,无法真正理解所学知识的产生背景和具体的应用场景,从而也无法真正做到活学活用。如果在课堂中间,增加几次“大作业”,给学生几个和所学知识相关的具体问题,让学生利用所学知识进行解决问题,这对来说一方面可以加强对知识的理解,同时也可以了解到知识的应用场景,在今后的工作中可以举一反三运用。笔者在指导学生参加数学建模竞赛时遇到这样一个现象,每次参加完比赛,大部分参赛的学生都会感觉“三天三夜大赛学得东西,过去三个月也学不了那么多”,“对某个知识真正懂得了用法”,这些都是学生的内心感受。如果我们在平时的教学中多几次类似的练习,势必能够对学生的学起到积极的促进作用。

三、结语

在当前数据大爆炸的时代,大数据已经上升为国家战略,要求每个大学生都要领会一定的数据分析理念,懂得一定的数据分析技术,“概率论与数理统计”作为一门在大学中广泛开设且主要研究数据分析技术的课程,我们需要在其强化数据分析技术的讲解,强调“用”的培养。本研究提出了培养提升学生数据分析能力的路径,强调在平实的教学中要借用相关统计分析软件要强化对知识的应用,从而强化学生对知识的理解,提高学习的积极性。

参考文献:

- [1] 可思议的数字:互联网每天到底能产生多少数据[EB/OL].<https://baijiahao.baidu.com/s?id=1630838016099809230>.2019-4-15.
- [2] 中国共产党第十八届中央委员会第五次全体会议文件汇编[M].北京:人民出版社,2015.
- [3] 最新全国大数据产业政策汇编[EB/OL].<https://www.useit.com.cn/thread-21134-1-1.html>.2018-11-15.

www.useit.com.cn/thread-21134-1-1.html.2018-11-15.

- [4] 清华大学发出第一张“大数据能力提升项目证书”[EB/OL].https://www.tsinghua.edu.cn/publish/news/4205/2015/20150828165514866770783/20150828165514866770783_.html.2015-8-28.
- [5] 王国胤,夏英,刘群,等.重庆邮电大学:面向大数据能力培养的课程体系建设[N].中国教育报,2018-3-26(007).
- [6] 大数据时代:如何提升公民的数据素养能力[EB/OL].https://www.sohu.com/a/114570659_466950, 2016- 9-18.
- [7] 郭良栋,武力兵.大数据时代下“概率论与数理统计”课程教学改革的研究与实践[J].教育教学论坛,2018,(16):149-150.
- [8] 沈爱婷.大数据时代背景下概率论与数理统计的教学研究[J].赤峰学院学报(自然科学版),2018,34(10):144-146.
- [9] 谷艳华.大数据时代概率论与数理统计课程改革探析[J].课程教育研究,2017,(2):243.
- [10] 李晓莎,武洪萍.基于大数据背景下应用技术型高校概率论与数理统计教学改革的研究与实践[J].中国石油大学胜利学院学报,2019,33(2):65-67.
- [11] 马智亮,刘世龙,刘喆.大数据技术及其在土木工程中的应用[J].土木建筑工程信息技术,2015,7(5):45-49.
- [12] 王小平,王晖.对不同水泥量混凝土抗冻融实验的统计学分析[J].吉林水利,2008,(12):5-7+10.
- [13] 聂廷芳,李志华.标准正态分布在工程材料计划中的应用[J].课程教育研究,2018,(18):217-218.

责任编辑 郝 婵