

大数据背景下中学生统计思维培养探讨

尹湘锋¹, 张志武², 李亮¹

(1. 湖南科技大学 数学与计算科学学院, 湖南 湘潭 411201; 2. 湘乡市第一中学, 湖南 湘潭 411200)

摘要:信息技术的发展让互联网数据快速增加,这些数据给社会生活带来巨大的变化,同时也影响着传统的统计学教学,探讨了大数据背景下中学生统计思维培养的必要性,提出了改进中学生统计思维培养的4点建议:一是让学生通过简单数据描述统计来理解抽样与简单推断的统计思维;二是参与统计实践,了解数据收集和分析推断的统计思维;三是熟悉几种统计软件的应用从整体上理解随机思维;四是提高教师的统计思维能力,使教师更好地帮助学生进一步理解统计思维和大数据。

关键词:大数据;统计思维;统计教学

中图分类号:G633.6

文献标志码:A

文章编号:1674-5884(2016)02-0008-03

随着信息技术的进一步发展,大数据已成为继互联网之后的一个重要热点问题,大数据在社会各个方面起着重要的作用,同时也有着重大应用前景。世界各国和各个企业都非常重视大数据产业发展,布局大数据战略。根据 Gartner 公司的调查结果,目前全球 64% 的企业已开始向大数据项目注资,或者打算在 2015 年 6 月之前将计划付诸实践。我国政府和各个科研单位以及互联网企业对大数据也非常重视,到 2014 为止,中国大数据技术大会(BDTC 2014)已经召开了两届,每一届会议都发布了中国大数据技术与产业发展白皮书,同时,近 2 年来,我国建立了多个大数据应用研究中心。

由上面的信息可以看出,大家对大数据非常的重视。那么到底什么是大数据?它究竟有着什么样的特点和用途呢?这里就一些文献的理解,对这些问题做出简单的回答。所谓大数据,通俗地说就是一切可记录信号的集合,大的意思不光是海量的信息,同时也是蕴含着复杂的意思,这些数据和统计学中基于人工设计、借助传统统计方法获得的少量的结构型数据不同,它们大多是基于现代互联网技术与工具进行自动记录与储存的一切类型的数据。《大数据时代》一书中,作者将大数据的特征归结为 4V (Volume, Variety, Velocity 和 Value),可见大数据的数据巨大在根本上就是数字化基础上的数据化。

1 中学生统计思维培养的必要性

1.1 统计思维培养有利于提高中学生的学习兴趣

大数据主要来源于互联网,由于数据量大,有人提出了大数据与统计数据的不同:传统统计要用抽样产生样本,而大数据不用样本,数据本身就是总体^[1]。因而就有人提出:在大数据时代大数据对中学的概率统计教学有没有影响?如果有,该怎么去修改教学方式使得更加适合新时代的教学要求?当然也有很多教师认为,大数据对中学的概率统计教学基本没有多少影响,因为中学数学中概率统计内容不多,高考考试分值不多也不是很难,学生一般不会在这块失分;同时大数据的应用和研究是高等学校和各个科研院所的事情,高中生也没有那个基础和能力对大数据深入的了解,要了解大数据也要等他们考上大学再说。笔者认为,现在的中学生是学习能力很强的一代,尤其是对互联网的应用,而大数据就是来源互联网,这一热点时刻影响着新一代的中学生们,为了让他们能更好地利用互联网来帮助学习,很

收稿日期:20150920

基金项目:湖南省自然科学基金(12JJ4001);湖南科技大学校级教改项目(G31416)

作者简介:尹湘锋(1976-),男,湖南邵阳人,副教授,博士,主要从事随机分析及其应用研究、概率统计教学研究。

有必要考虑在大数据背景下的中学生概率统计教学。下面用互联网上的一些调查数据来说明新一代的中学生已经与互联网联系非常紧密。根据宝泉岭中学13级20班张鑫宇的《关于中学生上网情况的调查报告》中的结论:在调查的有效样本中有94.6%的中学生在上小学时就开始接触网络,仅仅有5.4%的中学生是在上中学后才接触网络的,上网的中学生有84%大多数是查资料,只有16%的用于qq聊天或者影音应用以及玩游戏等。由此可见中学生已经能够充分地利用网络进行学习,那么教师们就必须紧跟潮流,思考在新的环境下的统计内容教学。

1.2 概率统计教学需要培养中学生的统计思维

从中学的概率统计的教学内容来看,似乎这些内容还没有和大数据有着很紧密的联系,反而让人觉得有些内容提了大数据对学生的学学习反而不好,如统计中的抽样思维,在大数据时代由于数据量已经很大,表面上看来是不用抽样了,这样就会让学生觉得抽样只存在于传统的统计学中,也就是只能在小数据时代适用。其实这只是一种表面现象,大数据时代中数据的量大了,数据的分析也变得更加复杂,但是它还是数据分析,和传统的统计分析的重要应用数据分析有着重要的交集^[1]。而且统计思维的培养不是一朝一夕就可以培养起来的,而是一个长期的任务,随着大数据时代的到来,原来的统计思维要在原有基础上进行加强和提高,以利于大数据的数据分析的应用,因此我们必须要在中学阶段开始进行统计教学改进,思考大数据背景下的统计思维培养。

2 统计思维的特点和中学统计内容的关系

美国著名的社会学家韦尔斯有一句名言:“统计思维总有一天会像读和写一样成为一个有效率的公民的必备能力”^[2]。这说明了统计思维的重要性,同时也说明统计思维和读写能力一样不是能够一蹴而就的,也正是因为这个原因,概率统计的内容才被加入到中小学数学中。那么什么是统计思维?统计思维包括哪些内容?重庆大学统计学院院长陈正伟教授对统计思维的定义为:统计思维是研究从个别表现到一般特征的认识事物整体状况和发展过程的一种思维模式。统计学家 Allen B. Downey 在他的书《统计思维:程序员数学之概率统计》中对统计思维的介绍中写道:This book is about turning data into knowledge. Data is cheap (at least relatively); knowledge is harder to come by^[3]. 简单说来统计思维就是通过收集数据并将数据转化为知识的一种思维过程,它和数学中的确定性思维模式不同的是,它时时刻刻都伴随着随机性,因而它提示的知识也不是确定性的知识,有着一定的错误可能。总之统计思维是从数据到知识的过程中的一种思维模式,它包括了数据抽取、从数据中估计和推断结论。统计思维的特征主要表现在:数量性、总结性(总体性)、实践性和不确定性^[2]。

统计思维实际上是一个归纳、辩证的思维过程,面对众多的数据,中学生应该有好的统计思维过程和通过数据分析对事物有着正确的认识,从而树立正确的人生观和世界观。

中学数学课程中,在必修3中的统计内容就有了抽样、估计和相关分析的内容,而概率内容中介绍了概率的简单定义和几种常见的概念定义。这些内容中已经大致涵盖了统计思维的基本内容:不确定性、数据的收集和简单处理、根据分析给出判断。在选修2~3内容中更是增加了在社会统计决策中常用到的统计分布和它们一些数字特征、回归分析与假设检验的基本思想。从内容可以看出,中学数学中基本上对统计思维方式的整个过程有着一个整体的介绍,只是所用的理论和模型相对比较简单,但是这并不影响通过一些统计实践来培养学生的统计思维^[4]。

3 大数据背景中学生统计思维培养的探讨

第一,增加学生对简单数据的收集和处理,让学生在简单数据的处理实践中提升传统抽样描述和简单推断的统计思维能力。大数据时代,数据量大而复杂,对这些数据的分析,首先要做的事情就是进行数据的预处理,这个预处理当然不能完全排除数据的抽样,为了让学生能够理解大数据中的预处理,必须要学生对传统统计的抽样和描述统计有着充分的理解和掌握。高中数学必修3和选修中对传统统计中的抽样理论作了介绍,为了使理解抽样对随机性数据的重要作用,从而养成正确利用样本得到总体性质的思维习惯,很有必要让学生由简单的数据处理去对这些思想有着直观和具体的认知。适当增加一些简单的实际数据,让学生能够在对这些数据的分析中理解和掌握统计抽样的作用以及统计假设

和统计推断思想在分析中的作用和可能犯错误的情况,同时教师也可以针对各种统计思维设计一些实际情景让学生分析,如:街头抽奖时,如果宣称中奖的概率很小,但是却连续多人中奖;网络上对高考取消数学的调查结果可信不?

第二,在老师指导下学生自己设计问题并收集数据进行分析,使学生对统计分析的定性-定量-定性的分析过程有着切实经历,对整体的统计思维有着更深一步的理解,从而对大数据分析有着初步的了解。传统的统计学中的数学分析的过程,本质上就是一个定性分析问题^[5],根据分析结果,提出解决问题所需要的结构性数据,然后根据分析进行抽样调查,抽样调查以后的数据进行描述性统计和相关的推断统计,通过这一定量分析后,会得到一些数据结果,针对这些具有一定统计意义的结果,结合问题的背景给出数据所反映的定性结论。这一过程只有在具体的统计实践中才会对中间的统计思想有着较深入的理解和掌握,因此有必要让学生参与统计实践,提高学生分析实际问题 and 通过统计分析进行解决实际问题的能力。为了使理解对大数据背景下的统计思维 and 传统统计思维的差异,可以鼓励学生通过互联网寻找自己设计问题的大数据分析结果,进行对比和分析,从而进一步理解和掌握统计思维。

第三,加强学生对统计软件应用的教学,提高学生的统计实践能力,让学生在统计软件的应用中整体的理解随机性思维。统计软件中的每一项分析都对应着一种统计分析结构模型,学生可以在使用统计软件的过程中对统计分析过程和统计思想有着进一步的了解。前面提到的统计实践,如果让学生自己对数据进行计算的话,一方面会增加学生的计算任务,另一方面也加大了统计实践的难度,让学生对统计实践有畏难情绪,从而降低统计思维能力的培养。中学生的统计实践应该主要让学生从总体上理解和掌握统计思维,而不是纠结于具体的统计思维方式和统计理论,如让学生检验某一结论是否正确时,不需要学生给出检验统计量和计算统计量的临界值,再根据临界值做统计决策,只需要学生能针对数据,利用统计软件计算出所需要的 p 值,从而根据 p 值和显著性水平作出统计决策就行。充分地利用统计软件,会使学生体会学习统计分析的乐趣,同时也让学生在统计软件的应用中进一步的理解和掌握统计思维。

第四,加强教师的统计应用和理论的培养,使得教师在学生的统计思维培养中起到非常重要的指导作用。由于中学统计内容相对较少,高考时候占分比不大,而且相对得分较容易,从而使得很多教师为了应付考试,对学生的概率统计内容的教学采用传统的数学教学方式。即理论为主,同时让学生通过做习题而不是统计实践来达到考试得高分的目标。一方面,这种方式不利于学生对统计思维的理解,同时也使得学生难以应对进入大学以后的大数据环境下的统计学习;另一方面,教师们的教学方式也降低了统计学内容对教师知识和能力的要求。因此为了提高学生的统计思维能力,有必要让老师们对大数据有着更好的认识,同时也要求老师们对传统的统计思维有着更深入的理解和掌握,只有这样,老师们才能在指导学生的统计实践中发挥重要的作用,真正为学生指点迷津,让学生的统计思维能力大大的提高。全日制义务教育《数学课程标准》明确指出:“要使学生经历运用数据描述信息,做出推断的过程,发展统计观念”,统计思维的培养应该是义务教育阶段数学课程的重要组成部分^[5]。随着大数据时代的到来,改变统计思维是大数据时代的必然要求。

参考文献:

- [1] 耿直. 大数据时代统计学面临的机遇与挑战[J]. 统计研究, 2014, 31(1), 5-9.
- [2] 李金昌. 大数据与统计新思维[J]. 统计研究, 2014, 31(1), 10-17.
- [3] Allen B, Downey. 统计思维:程序员数学之概率统计[M]. 张建锋, 陈钢, 译. 北京:人民邮电出版社, 2013.
- [4] 曾希. 高中数学统计内容的教学研究[D]. 武汉:华中师范大学, 2013.
- [5] 王丽颖. 中学统计与概率教学重点问题探究[J]. 数学通报, 2012, 51(2): 16-19.

(责任校对 晏小敏)