

高中数学章起始课的教学初探

——以苏教版《统计》章节为例

陈小璐 (扬州大学附属中学 225000)

摘要: 章节起始课, 作为一章的“导航”, 解读了为什么学习本章内容、本章学习什么内容、怎样学习本章内容. 设计富有科学性、艺术性的章节起始课不仅有助于学生从整体上了解本章的基本知识、基本方法、基本思想、整体结构, 激发学习兴趣, 更有助于数学核心素养的落地生根. 本文以苏教版教科书《统计》章节为例探索章节起始课的教学.

关键词: 高中数学; 章节起始课; 统计

1 对本章教与学的基本认识

1.1 教材分析

本节课是章节起始课, 是后面学习抽样、统计图表、样本估计总体的上位概念, 是《统计》一章学习的基础. 本节课结合社会、生产、生活及其他学科的相关问题, 从实际案例中体会为什么学习本章内容, 提出本章核心问题: 如何合理获取数据, 如何处理、分析数据, 体会本章学习什么内容. 章节起始课的设计明确了本章学习的基本框架, 为后期学习提供了思想基础.

1.2 教学目标

(1) 通过对社会和生活中统计案例的学习, 感受统计思想应用的广泛性, 在熟悉的问题、情境中总结出统计分析的基本步骤和基本思想;

(2) 通过实践探究, 了解获取数据的基本途径, 了解总体、样本、样本容量的概念, 了解数据的随机性, 并能选择合理的方法获取数据;

(3) 在研究实际问题的过程中, 学会自主选择合理的方法获得数据, 用数据作为逻辑依据, 发展数据分析和逻辑推理素养, 并学会从统计学的角度观察世界、思考世界、表达世界.

1.3 重点与难点

教学重点是从实际情境中总结提炼出统计的具体步骤和基本思想, 了解获取数据的基本途径. 教学难点是统计观念的形成、研究一般统计问题的方法与理性思维品质的形成.

2 教学过程

2.1 情境引入

师: 看到“统计”这个标题, 请同学们谈一谈在小学和初中阶段学习过哪些统计知识? 谈一谈统计学的实际应用.

情境 1 小麦是我国重要的口粮, 通过小麦亩产量数据的收集与分析, 对各省小麦品种作出判断, 可以为小麦品种的选择、国家政策的制定提供依据. 农业农村农情调度专家实地调查发现, 2020 年小麦

最高单产都有了新的突破. 数据公布如下: 第一名山东省小麦新品种“山农 28 号”, 最高亩产 856.9 kg, 创全国冬小麦单产记录; 第二名河南省小麦新品种“丰德存麦 20 号”, 最高亩产 855.2 kg, 创河南小麦单产新高; 第三名江苏省小麦新品种“淮麦 33”, 最高亩产 827.5 kg, 全省首次突破了 800 kg 大关(图 1).



图 1

情境 2 通过人口数据的收集与分析, 对我国人口现状作出判断, 可以为国家人口政策的调整提供依据. 统计数据显示(图 2), 1990 年以来, 我

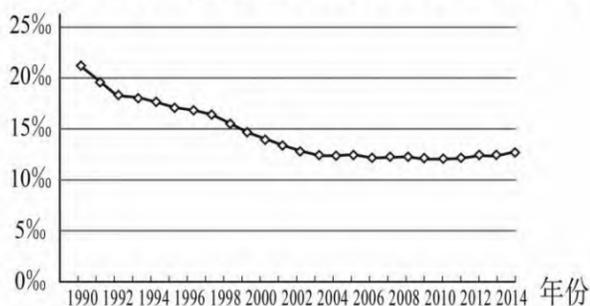


图 2 1990 ~ 2014 年出生率走势图

国人口出生率持续下降, 2010 年达到了 11.9% 的较低水平, 2011 年至今保持在 12% 左右, 人口总量增速放缓. 1998 年以来, 每年新出生人口降至 2 000 万以下, 至 2014 年增速降至 5% 左右. 单独二孩政策的实施使 2014 年出生人口较 2013 年增加 48 万人, 但年均新出生人口规模仍处于较低水平. 然而, 根据 2014 年国家统计局数据显示, 总抚养比(指人口当中非劳动年龄人口与劳动年龄人口之比)却持续走高, 尤其是老年抚养比提升较快, 2014 年 65 岁以上老年抚养比达到 13.7% 的较高水平. 数据表明, 劳动人口总量增速放缓, 老龄化加速, 抚养比持续走高, 人口红利渐趋弱化.

师: 数据分析是研究随机现象的重要数学技术, 是大数据时代数学应用的主要方法.^[1] 统计学是研

究如何收集、整理、分析数据的科学,它可以为人们制定决策提供依据,国际著名统计学家、美国科学院院士 C. R. 劳指出:“在当今时代里,对统计学基本素养的需要就如威尔斯所预见的那样:在未来社会,统计的思想将像阅读和写作能力一样成为社会人必不可少的能力。”^[2]初中时我们已经学习了一些统计知识,从今天这节课开始,我们将继续学习统计学。

设计意图 情境1和情境2分别来源于教科书中的章首图和章引言:章首图呈现的是小麦图片,笔者借助网络资源查找了2020年小麦单产的统计信息;章引言提供了本章的学习框架.情境涉及“抽样”“用样本估计总体”“获得结论”等知识,从而提炼“统计”主题.从图到文让学生认识“为什么学”,激发学生的求知欲.

2.2 数学建构

问题1 从情境中,你能尝试提出哪些统计问题?

生1:(1)怎样合理获取数据?(2)如何处理分析所获得的数据?(3)如何根据数据获取结论?

问题2 在我们的生活中,你还能提出其他的统计问题并尝试解决吗?

生2:如果要了解全校学生的课外作业负担情况,可以进行如下操作:第一步,分别从每个年级每个班抽查两位同学获取数据;第二步,得到数据后,分析学生做作业的平均时间;第三步,根据结果得到学生作业负担的情况.

问题3 通过以上案例的探究,你能说说统计分析的基本步骤有哪些呢?统计分析的基本思想又是什么呢?

生3:对照以上统计全校学生课外作业负担情况的案例中的三个步骤,可得统计分析的基本步骤如图2所示.



图2

表1 获取数据的途径

获取数据的途径	获取数据的基本途径	适用类型	注意事项
直接途径	调查获取数据	抽样调查或普查	选择或创建较好的抽样方法,避免抽样过程中的人为错误
	试验获取数据	没有现存的数据可以查询	严格控制试验环境,精心设计试验,以提高数据质量
	观察获取数据	自然现象	借助专业测量设备通过长久的持续观察获取数据
间接途径	查询获得数据	众多专家研究过并收集的数据	根据问题背景“清洗”数据去伪存真

师:对数据进行整理、分析和推断,通常分析数据的哪些特征?

生6:通常分析数据的分布规律、集中趋势、离散程度等特性.

问题5 你能尝试用框架图梳理今天的内容吗?

统计分析的基本思想:抽取具有较好代表性的样本,由样本数据的特征、规律估计总体的状况(图3).

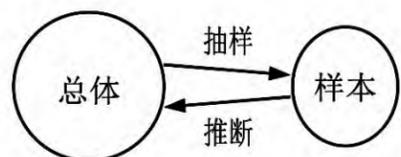


图3

师:正如统计学家 C. R. 劳所说:统计分析的形式随着时代的变化而变化着,但是“从数据中提取一切信息”或者“归纳和揭示”作为统计分析的目的却一直没有变化.

设计意图 在对实际案例的分析中,培养学生的数学阅读能力和抽象概括能力,并通过举例加深对统计学概念、统计思想方法的理解.

问题4 在统计中数据很重要,你能说说有哪些获取数据的基本途径吗?

生4:可以通过查询的方式获得,例如借助网络.

师:很好!那么网络上的数据又是从哪里得到的呢?

生5:通过试验获得,例如小麦亩产量的统计可以通过试验田的数据,但是人口变化数据是通过大量的调查工作获得的.

师:2021年5月18日,江苏省公布的第七次全国人口普查主要数据有:全省共有家庭户29 910 849户,集体户2 011 807户,家庭人口77 644 026人,集体户人口7 103 990人.获取数据的直接途径有调查获取数据、试验获取数据,间接途径有查询获取数据.在统计学中,我们直接获取数据的方法常见的还有观察获取数据,而调查形式也可以有抽样调查或普查的形式,例如样本抽查和人口普查;间接形式查询获取数据方法中,除了利用网络资源外,还有一些普查的数据,例如统计报表、统计年鉴.它们的特点、适用类型、需要注意的问题如表1所示.

生7:如图4所示.

设计意图 让学生采用小组讨论的形式尝试从情境的“大背景”中提出“大问题”,从提出问题的过程中认识本章的学习框架(图4).形成知识框架图是单元起始课的重要任务,通过框架图可以让学生摸清本章的基本线索.

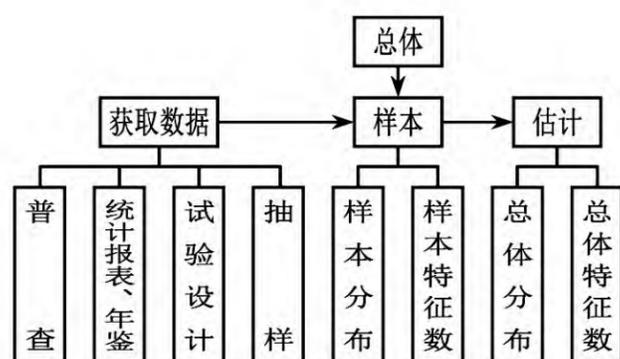


图4

2.3 数学运用

例1 (1)(单选题)下面的问题可以用普查方式进行调查的是()。

- A. 检验一批钢材的抗拉强度
- B. 检验海水中微生物的含量
- C. 调查某小组10名成员的业余爱好
- D. 检验一批汽车的使用寿命

(2)(多选题)比较恰当地收集数据的方法有()。

- A. 为了解某年级学生每天参加体育锻炼的时间,采用问卷调查的方法获取数据
- B. 银行对公司10万元存款的现钞的真假检验,采用普查的方法获取数据
- C. 检验一批汽车的防碰撞性能,采用普查的方法获取数据
- D. 某医药公司欲研制一种针对新型病毒的特效药,通过试验获取数据

评析 本题侧重辨析普查的概念,以及对收集数据、获取数据方法的掌握,答案是(1)C;(2)ABD。

例2 为了解高中二年级学生的身高,有关部门从高二年级中抽200名学生测量他们的身高,然后根据这一部分学生的身高去估计高二学生的平均身高。写出总体、个体、样本和样本容量。

评析 本题侧重辨析统计学中总体、个体、样本和样本容量的概念。总体是高二年级学生每人身高的全体,每名学生的身高是个体;所抽取的200名学生每人身高的全体是总体的一个样本,样本容量是200。

例3 为了解决下列问题,需要应用样本,怎样选取样本呢?说说自己的想法。

(1)政府准备新办一所中学,假定其学区为4个确定的小区,设计规划时应确定多少个自行车车位?

(2)电视台要了解某综艺节目的收视率,应如何选取样本?

评析 巩固、应用获取数据的基本途径,考查学生数据分析、逻辑推理的素养。(1)学生上学的交通方式有步行、骑自行车、坐公交车、家长接送等,为确定自行车车位数,需要应用样本,可以从4个小区

中随机选择若干个有孩子到该校上学的家庭进行调查;(2)要了解某综艺节目的收视率,需要应用样本了解收看该综艺节目的人数,可通过向各种类型的人群发放调查表的方式收集相关数据,也可以进行电话调查或网上调查等。

2.4 课堂小结

师:下面请同学来谈一谈本节课的收获,可以谈自己的学习体会,对统计学产生的新的认识,也可以分享身边的统计应用。

3 章节起始课的教学反思

3.1 对章节起始课的理解

从时间上看,章节起始课是每一章的第一节课;从内容上看,章节起始课既要包含本课内容,又要突出本章的核心知识与方法,是本章学习的“方向仪”,是“谋好篇、定好调、开好局”的重要一课;从教学过程上看,学生经历了数学活动与自主构建的过程,掌握知识结构,并将这样的学习经验应用到其他部分的学习中。

3.2 如何设计章节起始课

章头起始内容主要包括:章头图、章头语、名人名言等。章头图能给学生先入为主的直观感知,对于学生明晰数学的逻辑结构有十分重要的作用;名人名言以对话的形式让数学家从幕后走到台前,对学生知晓章节知识、了解章节渗透的数学思想方法、体会数学学科的价值有着重要作用;章头语解释了本章的知识背景、重要数学思想方法、需要解决的核心问题。^[3]因此在章节起始课的教学设计中,要灵活利用好章节起始内容,领会教材的编写意图,制定教学目标,合理整合。

3.3 发展学生核心素养,实现章节起始课的价值

通过创设合适的情境,启发学生思考,引导学生把握数学本质,发展学生的数学抽象素养;采用独立思考、自主学习、合作交流等多种学习方式,用数学语言表达问题、用数学方法构建模型解决问题,发展学生的数学建模素养;在问题解决中,通过概念辨析,引导学生主动思考,并尝试在现实问题中合理抽样,为后续的数据研究做好准备,发展学生的数据处理能力。

参考文献

- [1] 中华人民共和国教育部. 普通高中数学课程标准(2017年版)[M]. 北京:人民教育出版社,2018:7.
- [2] C. R. 劳. 统计与真理:怎样运用偶然性[M]. 李竹渝,译. 北京:科学出版社,2004:85.
- [3] 何睦,罗建宇. 高中数学章节起始课的教学研究与案例研究[M]. 哈尔滨:哈尔滨工业大学出版社,2019:20,25,28.