

发展小学生“数据分析观念”的统计内容教学思考与实践

Thinking and Practice of Developing Primary School Students' "Data Analysis Concept" in Statistical Content Teaching

孙庆辉¹ 顾文立²

Qinghui Sun¹ Wenli Gu²

1. 北京教育学院石景山分院 中国·北京 100043 ;

2. 北京市石景山区银河小学 中国·北京 100043

1. Shijingshan Branch of Beijing Institute of Education, Beijing, 100043, China;

2. Yinhe primary school, Beijing Shijingshan district, Beijing, 100043, China

摘要: 新课程改革提出, 教育目标从“知识技能”转变为“核心素养”。作为小学数学学科的教学, 应落实的“数学核心素养”包括数学抽象、直观想象、逻辑推理、数学运算、数学建模、数据分析。论文就如何在课堂教学中落实“数据分析”观念, 提出自己的思考与实践。

Abstract: The new curriculum reform proposes that the educational goal should be changed from "knowledge and skills" to "core literacy". As the teaching of mathematics in primary schools, the "core literacy of mathematics" should be implemented, including mathematical abstraction, intuitive imagination, logical reasoning, mathematical operation, mathematical modeling and data analysis. This paper puts forward its own thinking and practice on how to implement the concept of "data analysis" in classroom teaching.

关键词: 数学核心素养; 数据分析观念; 课堂教学

Keywords: mathematics core literacy; data analysis concept; classroom teaching

DOI: 10.36012/sde.v2i11.2331

1 引言

什么是“数据分析观念”?《义务教育数学课程标准(2011年版)》指出,统计的核心是数据分析;数据分析观念的3个重要方面:一是经历数据分析的过程,体会数据中蕴含着信息;二是掌握数据分析的基本方法,根据问题的背景选择合适的方法;三是通过数据分析感受数据的随机性。这3个方面也正体现了统计与概率独特的思维方法。

2 问题的提出

2015年,国家新一轮课程改革开始,教育目标从“知识技能”转变为“核心素养”。作为小学数学学科,又包括哪些“数学核心素养”呢?

普通高中《数学课程标准》(2017年版)中,提出使学生“用数学的语言表达世界,发展数学建模、数据分析素养”。

其中数据分析是指针对研究对象获取数据,运用数学方法对数据进行整理、分析和推断,形成关于研究对象知识的素养。数据分析过程主要包括收集数据、整理数据、提取信息、构建模型、进行推断、获得结论^[1]。

通过解读,可以明确数据分析是一种“数学学习方法”,它指向“知识获得”的方法;是一个“数学分析方式”,它指向“问题解决”的过程;是一种“数学应用技术”,它指向“现代生活”各方面;是一种“数学思辨模型”,它指向认识事物的“思维品质”……总而言之,数据分析,是现代学生必须具备的核心能力之一。义务教育阶段的数学教学与高中阶段是一脉相承的,这也为小学数学的教学指明了方向。反思目前老师们的教学,老师们在实施过程中遇到许多困惑,例如,学习统计的意义和价值到底是什么?又如对于统计的素材该如何选择才能更好地激发学生的学习兴趣,培

【作者简介】孙庆辉(1970~),男,北京人,高级教师,从事小学数学研究。

养学生的数据分析观念,而且对于不同阶段的学生的具体要求到什么程度呢?

带着上述问题,笔者尝试围绕小学统计内容的课堂教学来开展实践研究。

3 小学“统计内容”教学的根——“数据分析观念”

数据分析观念是学生在义务教育阶段,学习“统计与概率”的核心目标。《义务教育数学课程标准(2011年版)》指出,统计的核心是数据分析,数据分析观念的三个重要方面:

第一,经历数据分析的过程,体会数据中蕴含的信息。先要在现实生活中(现实需要)生成问题,再在解决问题过程中强调“数据”的核心作用,需要收集、分析、判断,要意识到数据对解决问题的重要性(即要有数据意识)。另外,对如何运用数据要有设想(即计划)。第二,掌握数据分析的基本方法,根据问题的背景选择合适的方法。强调对“数据”处理的方法,多种分析方法、合适的方法(根据背景)。第三,通过数据分析感受数据的随机性。强调体验“随机性”,同样的事情每次收集到的数据可能不同,有足够的数据就可能从中发现规律^[2]。

把上述解读落实在课堂教学中,“统计”内容的教学应注意:第一,突出“问题解决”的过程。在解决现实问题的过程中产生对“统计”的需要,就要收集、整理数据(形成统计图或统计表等模型),并在这个基础上,对图、表中的数据再次读取,并预测、判断解决问题。第二,感受“数据”的作用。在“问题解决”过程中,要“用数据说话”,用“数据”去描述、概括现在的情况(即用统计图、表去表达,也就是形成“模型”),根据“数据”(模型)去分析、预测,在这个过程中,对数据的分析是核心。第三,理解“用数据分析”的不确定性。在利用“数据”得出判断时,学生要明白这只是根据数据作出的预测,现实中并不是一定这样,只是这样的可能性更大。第四,明白“方法”(模型)的多样。每种模型都有各自的优势,在选择和使用时要根据现实需要^[3]。

4 小学统计内容的课堂教学模式研究

统计内容有哪些放到了小学教学中,又与其他的“数学”有什么区别呢?如何在课堂教学中落实统计的特征,凸显“数据分析观念”的培养呢?

4.1 作为教学内容的统计

以“人教版”小学数学教材为蓝本,经过梳理与分析,得到以下结论:小学阶段中、高年级的统计内容,多集中在数据整理方法(即模型)上,包括统计表(含单式、复式)、条形统计图(含单式、复式)、折线统计图(含单式、复式)、扇形统计图。因此,把研究内容定在数据整理模型上,这部分内容是占教学学时最多的。

4.2 正确理解“统计”与其他的“数学”的区别

那么,作为数学中四大研究领域之一的“统计”到底和其他的“数学”(后在本节中简称“传统数学”)有何区别和联系呢?要正确理解“传统数学”与“统计”的区别;“传统数学”是确定的,研究问题的出发点是定义或公理或规则,是建立在概念和符号的基础上的,推理过程在本质上是演绎法,依赖公理和假设,是一个从一般到特殊的方法,它对结果的判断标准是对与错;而统计与概率属于“不确定”的数学,要寻找随机中的规律性,研究问题的出发点是数据,是建立在数据和模型的基础上,推断过程在本质上是归纳法,依赖数据和数据产生的背景,强调根据背景寻找合适的推断方法,它对结果的判断标准是好与坏^[4]。

在小学阶段,数学各知识点的教学,是数学概念(定义)、规律或规则的建立,运用的主要方式是发现、探究,采用的思维方法是不完全归纳。主要流程为引出要研究的问题(思维定向)、提供示例(2~3个)、寻找共性、概括上升(建立结构)、训练应用(含基本训练、变式训练)等。这样的教学,指向学生的抽象、概括,利于学生掌握,但显然不适用于统计知识的教学^[5]。它不能体现出统计的“随机”,方法的“多样”,方法选择的“好与坏”。要想更好地体现统计的特性,培养和发展学生的“数据分析观念”,在教学中要抓住两个核心,一是“背景”。背景是学生理解运用统计的必要性、体现统计价值、判断使用方法好坏的标准。二是“数据”。数据分析是统计的核心,数据则是数据分析的研究对象。在教学中,要让学生经历统计全过程,这个过程中要以“数据”为核心展开,包括数据的需要、数据的收集、数据的整理(包括方法的选择)、数据的读取(获得结论)等。

4.3 统计内容的课堂教学模式

基于上述思考,笔者设计了数据整理方法(即模型)的课堂教学模式,包括单式、复式统计表,单式、复式条形统

计图,单式、复式折线统计图、扇形统计图。设计中,有两个出发点。一是在课堂整体设计上,以“强化统计现实背景”为出发点。好的现实背景可以帮助学生理解统计的意义和价值,提高学生应用意识。在“模式”的整体框架上,运用“问题解决”的形式,突出学生发现和提出问题、分析和解决问题等能力的培养,强调现实问题的解决。框架包括现实情境、提出问题、分析解决、得到结论。二是在提出问题后,对问题的分析、解决、得出结论等要以数据为出发点。围绕“数据”展开研究,让学生产生对“数据”的需要,然后去收集数据,接着来整理“数据”(运用模型),最后读取数据并获得结论。为更便于实际教学,笔者把上述过程再次整理,形成下面的流程,如图1所示。



图1 流程图

5 课堂设计与分析

根据上述流程,笔者选点进行了实践研究。现仅以“折线统计图”一课为例,加以阐述。

5.1 教学目标

学生在解决问题的过程中,认识折线统计图,学会用折线统计图分析数据,并能结合折线统计图和数据做出合理的预测和判断。经历条形统计图到折线统计图的过程,了解折线统计图的特点,并能选择合适的统计图解决简单的问题。体会统计在生活中的作用和意义,培养学生的数据分析观念。

5.2 教学过程

5.2.1 结合现实情境,产生需求

引入情境,产生需求

师:快到端午节了,我想选一天去八大处(出示八大处公园照片),什么时间去合适呢?该怎么选呢?(板书问题:一天里,什么时间去八大处合适呢?)【生成问题】

师:你们刚才说的时间都是凭经验判断或者猜测的,我们怎样才能有理有据的做出判断呢?

预设:根据数据来判断。

小结:你们真有数学头脑,能从数学的角度来思考问题。

设计构想:在这个环节中,学生从现实背景出发,逐步聚焦到“一天里,什么时间去八大处合适呢”这一数学问

题,这是学生“数据分析”的起始。

师追问:需要什么数据?【产生需要】

生谈想法。

设计构想:在这个环节中,引导学生产生对数据的需要,结合上环节中的问题,去讨论如何解决,这就是对解决问题的过程与方法的简单规划(计划)。

呈现数据,出示统计表,如表1所示。

表1 五一期间八大处景区高峰期停车场车辆统计表

时间	停车数量
6:00(开放时间)	0
7:00	20
8:00	42
9:00	105
10:00	120
11:00	120
12:00	98
13:00	60

师:这是老师收集的五一期间八大处景区P1停车场的车辆统计表,根据数据,能不能分析判断?

设计构想:在这个环节中,因时间的关系,并未设计引导学生经历“提取信息”的过程,而是采用老师直接呈现的方式出现数据,引领学生开门见山,直接进入研究。

5.2.2 整理数据(建构折线统计图):根据需要,自主整理数据

师:给你半分钟时间,请你静静地读一读,你从表中知道了哪些信息?

问:你能用统计图反映出停车数量的变化情况么?(板书)

自主制图

学习要求:设计一幅能反映出停车数量变化情况的统计图,并画在空白图中。

交流汇报

预设:条形统计图;在条形统计图基础上连线;折线统计图。

对比感受

追问:对比这几幅图,哪幅图能更好地“反映出停车数量的变化情况”。

预设:最后一幅,突出表现了折线的变化情况。

设计构想:本环节中,先根据“问题”生成学习任务,

让学生自主设计。这样做的目的，就是使学生在方法（模型）的选择时，以实际需要为标准，这样更能体现折线统计图的价值与特点。另外，在学生自主选择方法时，预设应有三类（基于学情调研），包括条形统计图、折线统计图、在条形统计图基础上，根据需要调整。在对比中，引导学生进一步理解折线统计图的特点；再次引导学生在对比中，去区分统计图的好坏，其区分标准要回归到原来的数学问题和学习要求。

5.2.3 读取数据：读取数据，学会读懂折线统计图

第一，读取数据，体会折线统计图特征（变化趋势）。

提问：仔细观察，你能用自己的话说说这组数据的变化情况吗？

预设：整体上：上升：6:00~10:00，持平：10:00~11:00，下降：11:00~13:00。

能比较出某段变化情况。6:00~7:00，平缓，上升慢；8:00~9:00，较陡，较快。

用手势表示变化趋势（多表征表示）。

师：这幅图中，我们用点表示数量的多少，用连线表示数量的变化情况，这样的统计图叫作折线统计图。（板书：折线统计图）

第二，对比条形统计图和折线统计图，掌握折线统计图的特点。

问：条形统计图和折线统计图相比较，你觉得他们有什么不一样的地方？

预设：条形统计图更直观表现数量的多少，而折线统计图不仅能知道数量的多少，更能直观看出变化情况。折线统计图更简洁。（板书）

第三，根据数据，预测判断

预测一：

你能结合数据预测一下，接下来的 14:00 停车场可能停放的汽车数量吗？如图 2 所示。

两点的时候停放了 90 辆车。你们觉得出现这个现象的原因是什么？如图 3 所示。

预测二：

师：你认为 15:00 时，停车场可能停放的汽车数量有多少？如图 4 所示。

师追问：16:00 时呢？生判断后师出示，如图 5 所示。

设计构想：学生经历数据读取和判断预测。在数据读

取中，围绕“变化趋势”来进行，并分 3 个层次：读取直接呈现的信息；本身与数据之间的信息；超越本身的信息。在判断预测中，学生根据数据，经历多次的预测，体会随机性。体会我们根据数据做出的判断，有可能与现实相符，也有可能与现实不一致，我们进行数据分析，只是增大“可能性”。

五一期间八大处景区P1停车场车辆统计图

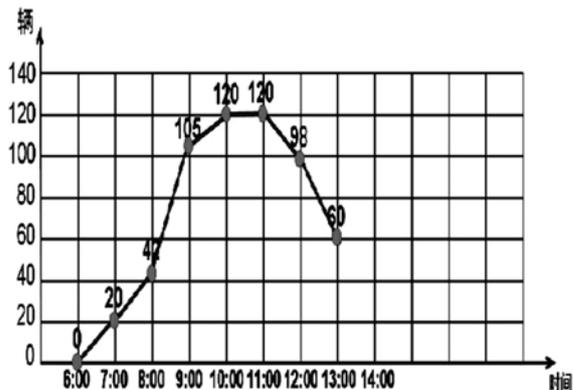


图 2 统计图

五一期间八大处景区P1停车场车辆统计图

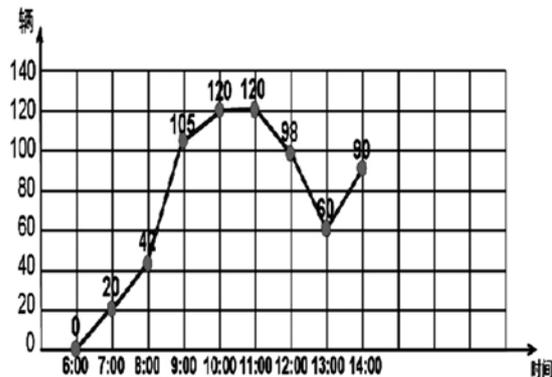


图 3 统计图

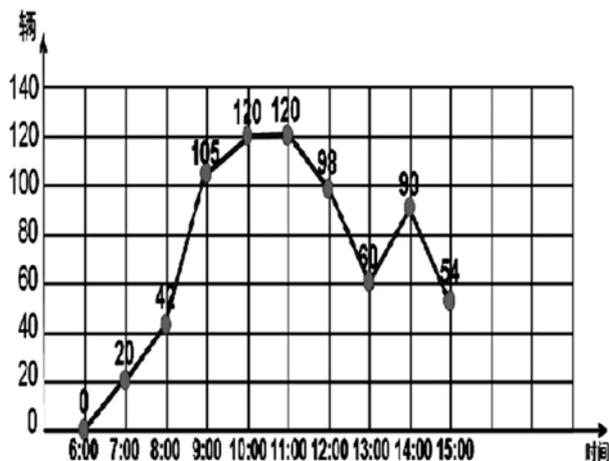


图 4 统计图

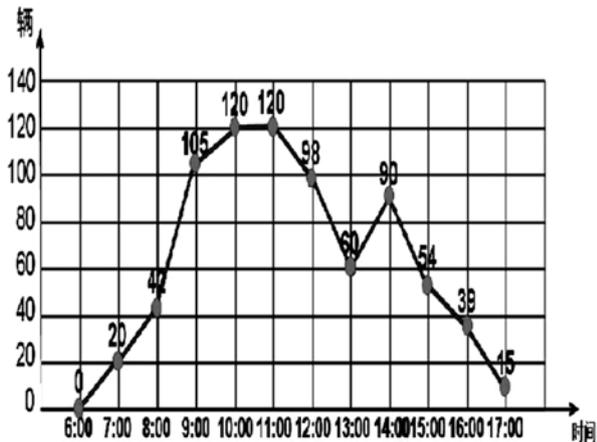


图5 统计图

5.2.4 获得结论：独立分析，做出判断

师：通过刚才的分析，如果让你选择，你觉得什么时间到八大处合适？

预设：七点以前来或一点以后来，车少。追问：从哪儿看出的？能结合数据或者变化说说吗？

设计构想：学生通过观察数据整理得来的折线统计图，对数据进行分析，并围绕数据的变化趋势进行合理推断，并对现实问题提出自己的建议。

5.2.5 应用训练：应用训练，进一步理解折线统计图

学会读懂折线统计图

折线统计图在生活中经常会用到，一位细心的妈妈就记录下了孩子发烧时体温的变化情况。你能一眼看出孩子发烧体温的整体变化情况吗？如图6所示。

某病人体温变化情况统计图

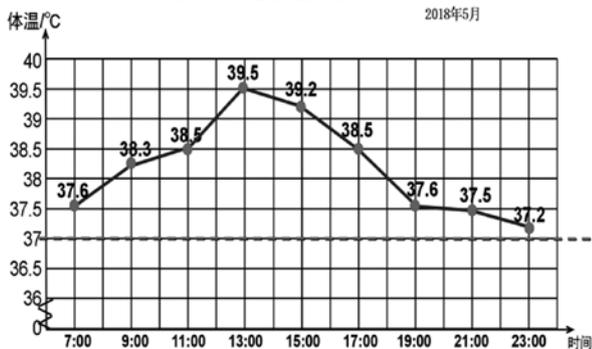


图6 体温变化折线图

根据不同需求选择合适的统计图

提问：折线统计图既简洁，又能帮人们直观看出折线的变化情况，但是就一定要用折线统计图来整理和分析数据吗？

提问：校医老师最近要整理毕业班的视力检查结果，你觉得校医应该选择哪种统计图？

六年级各班近视眼人数应选择哪种统计图；1~6年级近

视人数的增减情况应选择哪种统计图。

生活中的折线统计图

提问：想一想生活中你还在哪儿见过折线统计图？

评价：折线统计图真是应用于我们生活中的各个领域。

设计构想：从模型的数据读取、模型（方法）的选择、应用广泛性三个方面规划和设计训练，强化学生对折线统计图的理解和掌握。

5.2.6 全课总结

提问：通过今天的学习，你有哪些收获？

6 启示与反思

在小学“统计与概率”内容教学中，要做到以下两点：一是重视“现实背景”的创设。教学中，要让学生在“现实背景”下产生对数据的需要，让学生依托“现实背景”发展数据意识，让学生基于“现实背景”选择处理数据的模型，并让学生结合“现实背景”发展“随机”观念……“现实背景”是学生“数据分析观念”滋生的摇篮，是学生“数据分析观念”发展的温床，是学生“数据分析观念”应用的平台。二是凸显“数据”这一核心要素。“数据”是“数据分析”的运作对象，是“数据分析”的根本。教学中，要引导学生围绕“数据”的需要、“数据”的收集、“数据”的整理、“数据”读取和根据“数据”预判等，以强化“数据”的价值和作用，发展学生数据分析观念。

本次实践研究把研究内容定在了“数据整理模型”上，而对于一些其他内容，如“真实问题解决”方面，也就是“运用统计的综合实践”的教学研究，还没有涉及，这是今后的研究方向。总之，数据分析观念的培养不是一蹴而就的，需要让学生在课堂中慢慢积淀，逐渐形成，不断发展。

参考文献

[1] 中华人民共和国教育部制定. 普通高中数学课程标准(2017年版)[S]. 北京: 人民教育出版社, 2018.

[2] 中华人民共和国教育部制定. 义务教育数学课程标准(2011年版)[S]. 北京: 北京师范大学出版社, 2012.

[3] 史宁中. 数学思想概论——数量与数量关系的抽象[M]. 长春: 东北师范大学出版社, 2008.

[4] 董莉, 张号, 张宁. 义务教育阶段学生数据分析观念的评价框架建构[J]. 数学教育学报, 2014(4):45-48.

[5] 张丹. 小学生数据分析观念发展过程的研究:[博士学位论文][D]. 长春: 东北师范大学, 2015.