

2020年湖南中考数学“抽样与数据分析” 专题解题分析

梁京, 王历容*

湖南人文科技学院数学与金融学院, 湖南 娄底

Email: *483736471@qq.com

收稿日期: 2021年5月21日; 录用日期: 2021年8月12日; 发布日期: 2021年8月19日

摘要

“抽样与数据分析”一直是中考数学重点考查内容之一, 在湖南历年中考数学中也逐渐占据着重要的地位。它的基础知识一般与现实生活中的应用紧密联系在一起, 通过对数据的处理、分析, 从而推测出整体数据的大致特性, 可以帮助人们做出有效的预测与决策。因此, 掌握一定的“抽样与数据分析”知识与方法, 是当今每个公民必备的素养。文章结合2020年湖南各地中考数学试题, 对“抽样与数据分析”这类考题涉及的基本知识、主要题型、典型例题等作一个专题解题分析, 供大家参考。

关键词

中考数学, 试题分析, 解题分析

2020 Hunan High School Entrance Examination Mathematics “Sampling and Data Analysis” Thematic Problem Analysis

Jing Liang, Lirong Wang*

School of Mathematics and Finance, Hunan University of Humanities, Science and Technology, Loudi Hunan

Email: *483736471@qq.com

Received: May 21st, 2021; accepted: Aug. 12th, 2021; published: Aug. 19th, 2021

*通讯作者。

Abstract

Sampling and data analysis has always been one of the key contents of mathematics examination in middle school entrance examination, and gradually occupies an important position in mathematics of middle school entrance examination in Hunan over the years. Its basic knowledge is generally closely related to the application in real life. Through the processing and analysis of the data, the general characteristics of the overall data can be deduced, which can help people to make effective predictions and decisions. Therefore, mastering certain knowledge and methods of "sampling and data analysis" is a necessary accomplishment for every citizen today. Based on the mathematics test questions of middle school entrance exams in Hunan Province in 2020, this paper makes a special problem-solving analysis on the basic knowledge, main types and typical examples of "sampling and data analysis", which can be used as a reference for everyone.

Keywords

Mathematics of Middle School Entrance Examination, Analysis of Test Questions, Analysis of Problem Solving

Copyright © 2021 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

抽样是用来估计和推断全部样品的特性, 是社会调查、科学实验、质量检测普遍适用的一种有效方便的研究方法。而数据更是体现了事物的特性, 对数据进行分析与整理, 更能反映它的数据蕴含的信息。

《义务教育数学课程标准》在“抽样与数据分析”中不仅注重学生基础知识与技能, 也强调统计图表的问题转化与信息交流, 不仅仅只是呆板地考验学生能否做出数学题目, 更要求学生数学思想及解题方法融会贯通, 体会数学的魅力所在。该专题作为数学的一个重要分支, 不仅成为我们学习的重点内容, 而且与我们生活息息相关, 人们无时无刻不与数据打着交道, 因此掌握该内容是我们必不可少的一部分 [1] [2] [3]。

2. 试题分析

在 2020 年湖南中考试题中, 本类专题基本出现在选择题(或填空题)以及解答题中, 题目数量在 2 至 3 道, 难度梯度不太大, 内容考察类型较集中。选择题(填空题)大部分考察内容单一, 题型没有较大波动, 属于中考试题中的简单题。但解答题中着重考察了学生的阅读理解能力和数学思想的运用能力以及对已给数据的处理分析能力, 需要基础扎实较牢靠及耐心解题。

2.1. 基础型——基础概念的考察

纵观 2020 年部分地区中考数学试题 [1], “抽样与数据分析”基础题型着重分布于选择题及填空题, 注重基础内容的掌握, 比如中位数、众数、平均数等在数据中蕴含的实际意义以及简单计算。

2.1.1. 中位数、众数、平均数及方差实际意义

例题 1 (2020 年怀化卷)百花市场对上个月女装的销售情况进行了统计, 销售情况如下表所示:

颜色	黄色	绿色	白色	紫色	红色
数量(件)	100	180	220	80	550

销售经理决定本月多进一些红色, 可用来解释这一现象的统计知识是()。

- A. 众数 B. 中位数 C. 方差 D. 平均数

解析: 由图可知, 红色女装的销售数量最多, 根据众数、中位数、方差、平均数的概念和基本含义, 答案应为众数, 选 A。

评析: 该题考察平均数、众数、方差以及中位数的基本含义, 用来代表数据的“平均水平”的为平均数; 代表一组数据的“中等水平”的为中位数; 数据中出现次数最多的数为众数, 即代表着一组数据的“多数水平”; 方差代表着度量随机变量与均值单位偏离程度; 此题难度较小, 注重学生对概念意义的把握程度。

2.1.2. 平均数、中位数、众数的简单计算

例题 2 (2020 年长沙卷)某公司为了了解公司员工每周锻炼的次数, 某市随机调查了 100 名员工, 得到如下统计表:

次数	7 次以上	6	5	4	3	2	1 次及以下
人数	8	12	31	24	15	6	4

这次调查中的众数和中位数分别是()和()。

解析: 一组数据中出现次数最多的数据为众数, 根据表格中的数据, 可以看出锻炼次数为 5 次的人数是最多的, 即 5 是本题数据中的众数。计算中位数的方法为按从小到大(从大到小)排序, 最中间的数即是中位数, 该题总共有 100 名员工, 最中间的数为第 50 个和 51 个, 为 5 和 5, 则中位数 $\frac{5+5}{2}=5$, 故答案为 5、5。

评析: 该题主要考察学生对众数及中位数的概念, 是较基础的题型, 只要掌握其简单计算方法即可求出答案, 但该题目较长, 还需要结合表格中的数据, 如若没读清题目, 在计算众数时, 容易出现错误答案。该题型还在娄底卷、益阳卷、株洲卷的选择題以及湘潭卷的填空题考察过, 可见湖南卷中对基础知识掌握的重要性。

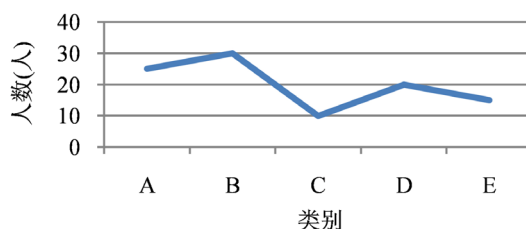
2.2. 提高题——统计图形、图表数据处理加简单计算

在试题中, 提高题相对于简单题具有一定难度, 在阅读能力以及计算方面有了明显的难度提高, 大多数题目都伴随着各类统计图和表格, 需要较强的数据处理能力以及对数学问题的分析整理能力。如若对各类统计图内容不够了解, 未抓住题目解决的制胜之处, 该类题型可能为学生的失分点。

2.2.1. 统计图及表格的数据处理

例题 3 (2020 年湘潭卷)为庆祝学校建立 40 周年, 学校开展了校庆晚会, 要求每个年级推举 5 个节目来迎接校庆, 八年级活动部为了让同学们积极展示自己的特长, 在班上进行了一个小型的比赛, 选出了以下五个同学来代表八年级参加晚会: A、小明 B、小华 C、小强 D、小赵 E、小天, 统计了同学们所选选手的频数, 绘制如下图的折线统计图, 则选择小华的频率是()。

- A. 0.25 B. 0.3 C. 25 D. 30



解析: 由图可知, 八年级的全体人数为: $25+30+10+20+15=100$ (万人), 选择小华的人数为: 30 人. \therefore 选择小华的频率为 $\frac{30}{100}=0.3$, 即为 B 选项。

评析: 该题主要考察学生对折线统计图及表格中的数据分析处理能力, 对题目所求进行准确解读, 再进行简单运算。但还有其他类型的统计图出现在试题中, 需要学生找准所问数据在图中所对应的位置, 利用已给数据算出所求。该种题型相对来说出题较简单, 还在株洲卷 14 题填空题出现过。

2.2.2. 样本估计总体值

例题 4 (2020 年常德卷) 5 月 1 日是劳动节, 这天某校为了解学生每周运动情况, 随机收集了 30 名学生每周运动的时间, 统计如下:

运动时间(x 小时)	$x \leq 3.5$	$3.5 < x \leq 5$	$5 < x \leq 6.5$	$x > 6.5$
人数	12	8	6	4

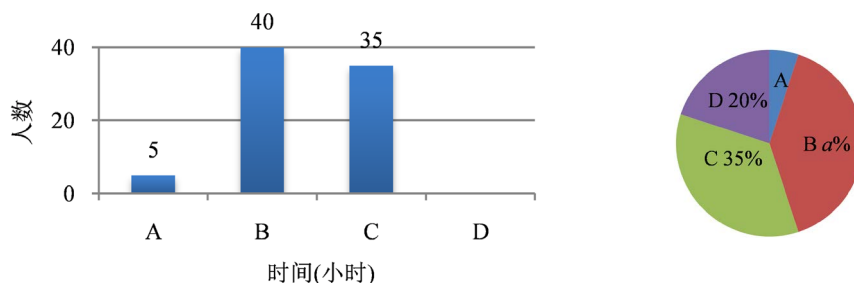
若该校共有 1500 名学生, 试估计全校每周运动时间在 5 小时以上的学生人数为_____。

解析: $1500 \times \frac{6+4}{30} = 500$ (人)

评析: 该题主要考察频数(率)分布表, 用样本估计总体, 图表中的数据是在样本中的分布情况, 用题目所求的频率乘以实际总人数, 即可求出结果。该类题型读懂读清题目为解题关键, 容易忽视样本数量或总体数量, 导致结果错误。样本估计总体是“抽样与数据分析”的核心, 是反映总体数据水平的重要方法。在 2020 湖南中考卷中解答题考察较多, 后面会有详细的解读。

2.2.3. 统计图表综合应用

例题 5 (2020 年娄底卷) 我校为打造书香校园, 开展“每周读书之星”活动, 为了解同学们每周阅读情况, 学校随机调查了并统计了部分同学的阅读时间 $t(h)$: A. $0.5 < t \leq 1$, B. $1 < t \leq 1.5$, C. $1 < t \leq 1.5$, D. $t > 1.5$, 绘制了不完整的统计图, 如下图所示:



- 1) 本次参与调查的学生共()人, $a = ()$ 。
- 2) 补全条形统计图。
- 3) 在扇形图中“ $0 \leq t \leq 0.5$ ”部分的圆心角是()度。

解析: 1) 本次参与调查的学生共 $35 \div 35\% = 100$ (人) $\therefore 100 \times a\% = 40$, $\therefore a = 40$, 故答案为: 100, 40;

2) 略

3) $\therefore 1 - 20\% - 35\% - \frac{40}{100} \times 100\% = 5\%$, \therefore 扇形图中“ $0 \leq t \leq 0.5$ ”部分的圆心角是 $360^\circ \times 5\% = 18^\circ$, 故答案为: 18。

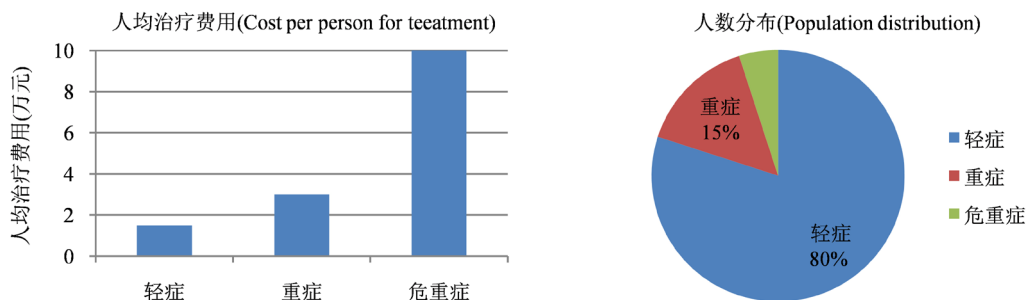
评析: 该题主要考察学生对条形统计图以及扇形图各个部分所表示的含义, 并算出未知值。还有对以往所学知识的考察 - 圆心角的计算公式。在该题中, 我们可以透过统计图表直观清晰地观察到条形统计图中数据的数量以及扇形统计图中各部分在总体数据中所占的比重, 对题目所问有较清晰明了的思路, 数图结合的思想在这类题型中展现的淋漓尽致。对于求扇形统计图部分圆心角的度数, 在 2020 年湖南益阳卷以及怀化卷中考过, 可见在湖南中考数据集中分析专题中占着不小的比重; 对统计图的补充在 2020 年湖南各市中考试题的综合解答中几乎是必考考点, 需要学生熟练掌握。

2.3. 综合题——阅读能力及数学思想考察

近年来, 湖南中考数学试题不断更新[2], 与生活实际相结合, 呈现多样化形式, 更加注重学生解决生活实际的能力, 题目所占的篇幅也越来越长, 对学生的阅读理解水平的考察在综合题中集中体现。

2.3.1. 数学思想 - 数形结合

例题 6 (2020 年常德卷) 由于社会压力逐渐增大, 越来越多的年轻人患有焦虑症, 某省想为这些患者进行免费治疗, 随机选取数名患者开展了调查。下图右表示为该省轻度症状、重度症状、危机重度症状。下图左为轻度症状、重度症状、危机重度症状这三类患者的人均治疗费用的条形统计图, 解决下列问题。



- 1) 患有轻度症状焦虑的人数是多少?
- 2) 该省为治疗危重症患者共需要多少万元?
- 3) 所有患者的平均治疗费用为多少万元?
- 4) 医院为防止病房拥堵, 决定在某病房中随机挑选 A、B、C、D、E 五位患者中的两位转入另一病房, 用列表法或状图法求出恰好选中 A、C 两位患者的概率。

解析: 1) $200 \times 80\% = 160$ (人);

2) $200 \times (1 - 80\% - 15\%) \times 10 = 100$ (万元);

$$3) \frac{1.5 \times 1600 + 3 \times (200 \times 15\%) + 100}{200} = 2.15 \text{ (万元);}$$

4) 列表得:

	A	B	C	D	E
A	(A, A)	(A, B)	(A, C)	(A, D)	(A, E)
B	(B, A)	(B, B)	(B, C)	(B, D)	(B, E)
C	(C, A)	(C, B)	(C, C)	(C, D)	(C, E)
D	(D, A)	(D, B)	(D, C)	(D, D)	(D, E)
E	(E, A)	(E, B)	(E, C)	(E, D)	(E, E)

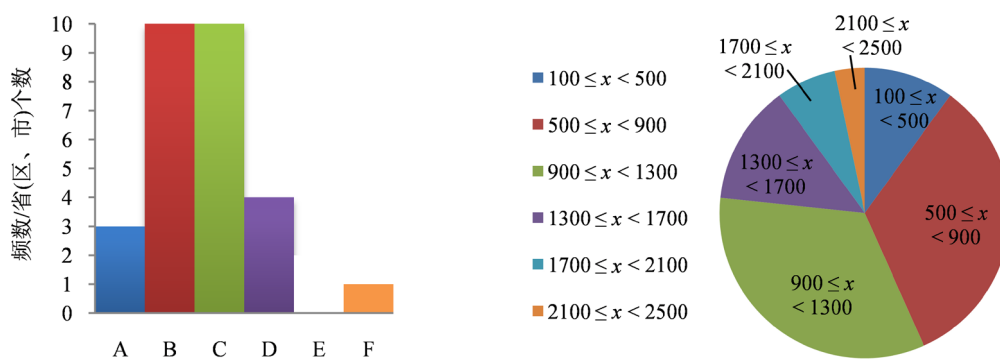
由上述列表法可知: 共有 20 种选取结果, 但恰好选中 A、C 两位患者的有 2 种, $\therefore P(\text{恰好选中 A、C}) = \frac{2}{20} = \frac{1}{10}$ 。

评析: 该类题型与其他题型的不同之处为对树状图及列表法的掌握程度, 在“抽样与数据分析”中需要结合数学的数形结合思想来计算事件发生的概率。在中学数学中, 大部分知识大部分涉及的数学思想为数形结合思想, 可见这种思想的重要性, 需要学生对这种方法灵活运用于各类题型中。

2.3.2. 阅读理解能力

例题 7 (2020 年益阳卷) 由于疫情的快速爆发, 需要全民参与抗疫情活动, 在抗击新冠病毒中, 全国上下共有 30 个省(区、市)以及在党中央全面领导下的军队医护人员, 前赴后继地支援湖北省。其支援人数频数分布直方图(不完整)以及扇形统计图如下所示: (数据共分成 6 组: $100 \leq x < 500$, $500 \leq x < 900$, $900 \leq x < 1300$, $1300 \leq x < 1700$, $1700 \leq x < 2100$, $2100 \leq x < 2500$ 。

根据以上的信息回答下列问题:



1) 补全频数分布直方图

2) 计算扇形统计图支援人数在 $100 \leq x < 500$ 这部分所占圆心角度数。据报道, 在支援的医护人员中, 不仅有“90后”也有“00后”, 他们是青春的朝阳, 时代的脊梁。根据收集的数据, 得到这样一组关于“00后”医务人员的数据:

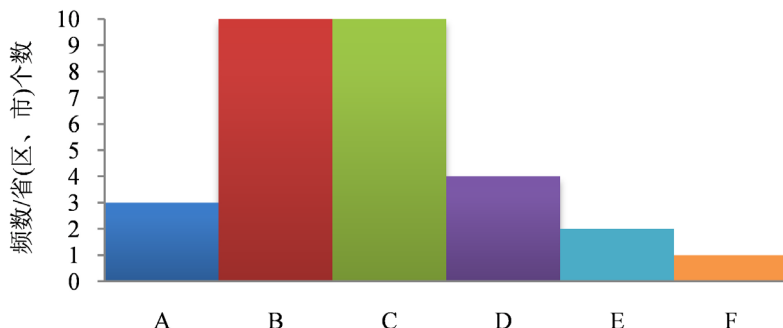
A 市支援的 1614 名医护人员中共有 404 人为“00后”;

B 市支援的 338 名医护人员中共有 103 人为“00 后”；

C 市支援的 148 名医护人员中共有 83 人是“00 后”。

3) 根据收集到的数据, 请你估计支援的全体医护人员(按 4.2 万人计)中, “00 后”约有多少万人? (写出计算过程, 结果精确到 0.1 万人)

解析: 1) 由频数分布直方图可得, $1300 \leq x < 1700$, 这一组的频数是: $30 - 3 - 10 - 10 - 10 - 2 - 1 = 4$, 补全的频数分布直方图如下图所示;



2) $360^\circ \times \frac{3}{10} = 36^\circ$, 即扇形统计图中支援人数为 $100 \leq x < 500$ 所占圆心角度数是 36° ;

3) $4.2 \times \frac{404 + 103 + 83}{1614 + 338 + 148} \approx 1.2$ (万人),

答: 在支援的全体医护人员(按 4.2 万人计)中, “00 后”约有 1.2 万人。

评析: 该题明显篇幅占比较大, 对学生的阅读理解能力以及做题的耐心有着非常大的挑战, 更加关注于学生的阅读理解能力, 综合性较强, 在本专题中不失为一个难点, 与其他中考数学题型有着明显的区别, 但所考察的知识点没有较大的变化。

3. 解题分析

“抽样与数据分析”在湖南中考中考察的知识点较零散, 对学生阅读、数据提取、分析等的能力还是有较高的要求。解题方面, 笔者认为应该着重关注以下三个“要点”, 即基础知识、信息提取、阅读理解三方面[4] [5] [6]。

3.1. 牢固掌握基础知识

基础知识是整个内容的重中之重, 在上述试题分析中的三类题型中的各个例题无不从基础知识出发, 可见基础知识的重要性。只有基础知识的地基打牢了, 才能使本专题拿下高分。

例题 8 (2020 年怀化卷)小明到某公司应聘, 他了解自己入职后的工资情况, 他需要关注公司所有员工工资的()

- A. 众数 B. 中位数 C. 方差 D. 平均数

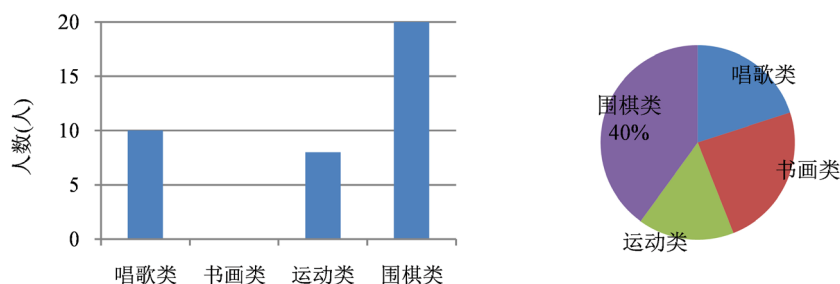
解析: 由题意知, 小明到某公司应聘, 了解这家公司的员工的工资情况, 就要全面的了解中间员工的工资水平, 故最应该关注的的数据是中位数, 选 B。

评析: 在 2020 年湖南中考中, 选择、填空题型考察的大多为本专题的基础知识, 分数范围在 5 到 10 分, 占据了一定的比重, 对中考学生拿高分有一定的影响。所以掌握好本专题的基础知识, 为解决此类题的关键之一。

3.2. 学会有效信息提取

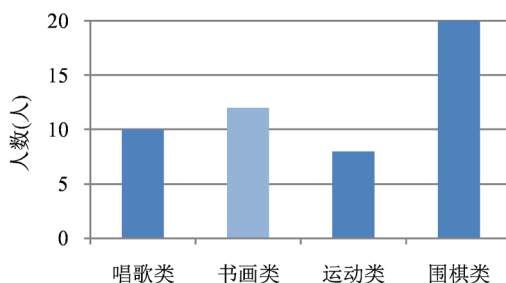
在本专题中, 信息是提供我们解题的关键, 在题目中、统计图表中都要筛选出对我们有用的信息, 并理解信息在题目中所代表的含义。2020 年湖南中考试题中, 大部分有关试题都伴随着统计图及表格, 对数据的提取、分析能力有一定的考察。

例题 9 (2020 年湖南怀化卷)为使学生们的课外更加精彩充实, 学校准备开展课外活动, 有四类可供学生选择, 分别是“A. 唱歌类、书画类、运动类、围棋类”。现随机抽取了八年级部分学生, 调查了它们的选取意向, 并根据调查结果绘制了两幅不完整的统计图, 请你依据图表信息回答下列问题:



- 1) 本次抽查学生有名, 扇形统计图中“唱歌类”的圆心角的度数为。
- 2) 补全条形统计图。
- 3) 若七年级学生共有 600 名, 请你估计该校学生选择“运动类”的学生共有多少名?

解析: 1) $20 \div 40\% = 50$ (人), 圆心角: $\frac{10}{50} \times 360^\circ = 72^\circ$



- 2) $50 - 10 - 8 - 20 = 12$ (人)
- 3) $\frac{8}{50} \times 600 = 96$ (名)

评析: 在 2020 年湖南中考中, 解答题型考察的大多为图表结合实际问题, 分数范围在 7 到 10 分, 信息是提供我们解题的关键, 在题目中、统计图表中都要筛选出对我们有用的信息, 并理解信息在题目中所代表的含义, 因此学会有效信息处理为解决此类题的关键之二。

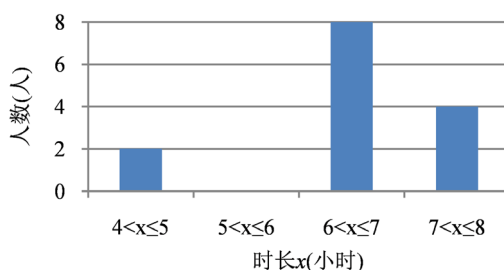
3.3. 提高阅读理解

在湖南中考题型中[3], 与其他题型的主要区别就在于篇幅较长, 一般出现在简答题中, 占有较高的分值, 大多会以实际生活为背景出题, 集中考察学生的阅读理解水平。例如试题分析中的例题 7, 涉及的知识点难度不大, 但阅读题目较费时, 也是一个不易点。

例题 9 (2020 年湖南湘潭卷) “停课不停学” 突如其来的新冠肺炎疫情让网络学习成为了今年春天一道别样的风景。隔离的是身体, 温暖的是人心。“幸得有你, 山河无恙”, 在钟南山、白衣天使等人众志成城下, 战胜了疫情。在春暖花开, 万物复苏之际, 某校为了解九年级学生居家网络学习情况, 以便进行有针对性的教学安排, 特对他们的网络学习时长(单位: 小时)进行统计。现随机抽取 20 名学生的数据进行分析:

收集数据: 4.5, 6, 5.5, 6.5, 6.5, 5.5, 7, 6, 7.5, 8, 6.5, 8, 7.5, 5.5, 6.5, 7, 6.5, 6, 6.5, 5
整理数据:

时长 x (小时)	$4 < x \leq 5$	$5 < x \leq 6$	$6 < x \leq 7$	$7 < x \leq 8$
人数	2	a	8	4



分析数据:

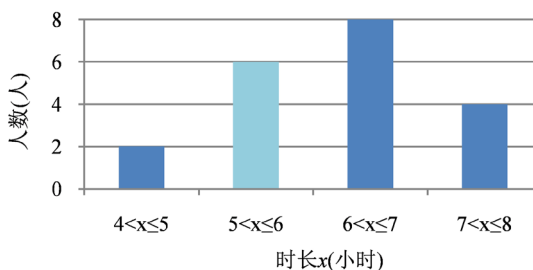
项目	平均数	中位数	众数
数据	6.4	6.5	b

应用数据:

- 1) 填空: $a = \underline{\quad}$, $b = \underline{\quad}$;
- 2) 补全频数直方图;
- 3) 若九年级共有 1000 人参与了网络学习, 请估计学习时长在 $5 < x \leq 7$ 小时的人数.

解析: 1) $5 < x \leq 6$ 的人数是 $20 - 2 - 8 - 4 = 6$ (人), 所以 $a = 6$; 根据数据, 6.5 出现的次数最多, 众数 $b = 6.5$;

2) 频数分布直方图补充如下:



3) 由图可知, 学习时长在 $5 < x \leq 7$ 小时的人数所占的百分比 $\frac{6+8}{20} \times 100\% = 70\%$, $\therefore 1000 \times 70\% = 700$ (人)。

评析: 在 2020 年湖南中考中, 解答题型考察的大多为图表结合实际问题, 分数范围在 10 分左右, 阅读能力是中考数学中本专题的一大特色, 考查了初中生实际生活问题的解决能力, 也是一个不小的难题, 因此学会有效信息处理为解决此类题的关键之三。

4. 总结提升

湖南中考中抽样与数据分析题量与难度都在适度范围内, 考察知识点集中表现为试题分析中的题型, 注重本专题的解法分析, 灵活运用并掌握即可。

作为学生, 在学习本专题时, 要重视课堂教学, 及时归纳梳理知识点, 对各个基础知识逐个突破理解。本专题考察学生的综合能力, 而这些能力在短时间不可能瞬间获得, 需要在平时的积累中不断养成和提高, 例如阅读理解能力, 需要从实际问题和统计图表提取有用的信息, 更是要有扎实的基础知识打地基。

作为老师, 在教授本专题时, 要做到“深研精教”, 引导学生对各个基础知识逐个突破理解, 让学生在经历数据收集、整理、分析的全过程, 做到重理解更重实践, 培养学生的数据分析理念, 在解决数学问题中体会其中蕴含的数学思想, 使得学生处理此类问题时得心应手。

总而言之, “抽样与数据分析”在湖南中考数学中占据一定的分值, 难度中等还是必考内容。许多学生认为这类专题简单且无用, 教师应当在教学过程中强调这类专题的重要性, 让学生从被动学习转化成主动了解, 把新观念新思想传授给学生, 提高学生的学习兴趣, 在学习过程中勇于探索、敢于挑战, 培养学生有序观察、理性思考的习惯。

参考文献

- [1] 周启东, 郑艳. 2020 年中考“抽样与数据分析”专题解题分析[J]. 中国数学教育·上半月(初中版), 2021(3): 18-25+31.
- [2] 王松, 仇永梅. 注重基础突出应用: 2018 年中考“抽样与数据分析”专题解题分析[J]. 中国数学教育(初中版), 2019(1): 121-128.
- [3] 周建英. 2017 年中考“抽样与数据分析”专题解题分析[J]. 中国数学教育(初中版), 2018(3): 30-39.
- [4] 吴增生. 2017 年中考“抽样与数据分析”专题命题分析[J]. 中国数学教育(初中版), 2018(3): 23-29.
- [5] 徐桂清, 张书阳. 2019 年中考“抽样与数据分析”专题解题分析[J]. 中国数学教育(初中版), 2020(3): 11-18.
- [6] 谷晓凯, 张海营. 2019 年中考“抽样与数据分析”专题命题分析[J]. 中国数学教育·上半月(初中版), 2020(1/2): 120-126.