

发挥大数据力量,提升区域教学质量*

——2018年滨湖区初三数学“一模”诊断与教学建议

●江苏省无锡市滨湖区教研发展中心 王华民

●江苏省无锡市蠡园中学 周进荣

无论是学科教学还是学校评价,教学质量一直是一个绕不开的话题,多年来,我区教研中心一直围绕“什么样的教学质量是优质的”“什么样的教学评价是科学的”等话题展开现实追问。我们认为,只有在获取大量数据基础上比较分析,才能对日常教学进行诊断并提出对策。面对大数据时代的悄然兴起,大数据与教育的结合成为时代发展的必然要求,让教育大数据与学科教学质量测试“联姻”,已成为我区学科教学质量新的管理框架的重要内容和主要提升点。为此,我区建设了在“滨湖教学质量成长指标体系”框架下的区域学科教学质量测试的大数据分析系统,以加强对全区教学质量过程性、阶段性、终结性的分析与评价,帮助教研员从宏观上采取差异化的指导策略。笔者以滨湖区2018年初三数学“一模”考试为例,通过大数据的深度解读,对学生答题情况进行精准分析,寻找教学中存在的一些问题,并提出诊断意见和教学建议,以改进我们的教学,促进我区初中数学教学质量的稳步提升。

一、试卷分析

1. 试卷概述

初三数学“一模”考试对象为全区12所初中的2695名初三学生,本次考试借助滨湖区网上阅卷平台,采用网络阅卷的方式,采集了大量客观、真实的数据,为诊断和分析教学情况提供依据。

2. 试卷构成

全卷满分130分,考试时间为120分钟。全卷共28大题,38小题,其中选择题10题、填空题8题、解答题10题,与大市中考一致。试卷考查内容覆盖了初中数学课程标准要求的主要领域,其中数与代数、空间与图形、概率与统计所占分值分别为53分、60分、17分。

3. 试卷难度

初三数学“一模”试卷平均分约94.05分,难度系数约为0.723,容易题、中档题、难题三者之比约为7:2:1。

4. 试卷特点

初三数学“一模”试卷,通过对学科素养的考查,体现立德树人的教育目标。试卷的整体设计以“四基”“四能”为主线,将动态几何、数学美、九年积淀融为一体,考查知识技能、数学思考、问题解决、情感态度价值观等目标。全卷结构合理,难易得当,将传统题型和创新题型相结合,精心设计紧密联系学生生活实际的问题,力求考查学生能力水平和学习潜能,减少过于繁杂的计算与过难的几何证明试题,增加合情推理和操作类的题目,试题不偏不怪,注重对通性、通法的考查,整份试卷具有较好的区分度和良好的效度,与2018年无锡市数学中考试卷相契合,是一份综合质量较高的试卷。

二、问题诊断

1. 数据呈现

(1)初三数学“一模”考试小题数据(201804).(见表1)

(2)初三数学“一模”考试客观题小题数据(201804).(见表2)

(3)初三数学“一模”考试各校试题得分率(201804).(见表3)

(4)初三数学“一模”考试各校平均分、优秀率、及格率数据(201804).(见表4)

2. 数据分析

(1)样本总体的平均分、得分率、难度都是描述初三学生总体答题的正确程度,在0到1之间,值越高则正确率越高,反之则低。从表1看出,选择题的1、2、3、4、5、7,填空题的11、12,解答题的19、20、21、22,这12道题得分率较高,在89.61%与99.33%之间,说明本届初三学生的基础知识、基本技能和基本方法落实较好,中、低档题为主的6、13、15、24、25等,得分率没达到预期;10、17、18、27、28等压轴试题得分率在13.87%与44.14%之间,主要是

*基金项目:本文系江苏省教研室第十一期重点课题——江苏省教育厅基于测试分析的跟进式改革重大研究项目“大数据背景下区域学科教学质量管理的实践研究”(课题编号:2015jyktzd-06)的阶段性成果之一。

表1

题号	最大值	最小值	平均分	标准差	得分率%	满分率%	零分率%	难度	区分度
单选1	3	0	2.69	0.92	89.61	89.61	10.35	0.90	0.19
单选2	3	0	2.98	0.24	99.33	99.33	0.67	0.99	0.02
单选3	3	0	2.98	0.27	99.18	99.18	0.78	0.99	0.02
单选4	3	0	2.97	0.28	99.11	99.11	0.82	0.99	0.02
单选5	3	0	2.95	0.38	98.37	98.37	1.56	0.98	0.05
单选6	3	0	2.34	1.24	78.15	78.15	21.81	0.78	0.51
单选7	3	0	2.95	0.40	98.18	98.18	1.82	0.98	0.04
单选8	3	0	2.48	1.14	82.64	82.64	17.32	0.83	0.26
单选9	3	0	1.53	1.50	51.11	51.11	48.85	0.51	0.76
单选10	3	0	1.14	1.46	37.95	37.95	61.87	0.38	0.35
11	2	0	1.86	0.51	92.84	92.77	7.08	0.93	0.11
12	2	0	1.98	0.19	99.07	99.07	0.93	0.99	0.02
13	2	0	1.68	0.73	84.05	83.98	15.88	0.84	0.19
14	2	0	1.71	0.70	85.40	85.31	14.50	0.85	0.21
15	2	0	1.31	0.95	65.63	65.47	34.20	0.66	0.57
16	2	0	1.51	0.86	75.32	75.22	24.59	0.75	0.40
17	2	0	0.88	0.99	44.16	44.14	55.82	0.44	0.64
18	2	0	0.28	0.67	13.87	12.28	84.53	0.14	0.41
19	8	0	7.56	1.26	94.53	86.16	0.52	0.95	0.10
20	8	0	7.68	0.97	96.00	88.80	0.11	0.96	0.06
21	8	0	7.51	1.50	93.83	86.65	1.15	0.94	0.19
22	8	0	7.80	0.74	97.47	90.39	0.19	0.97	0.05
23	6	0	5.14	1.81	85.65	78.30	6.34	0.86	0.29
24	8	0	4.46	2.72	55.71	31.16	1.52	0.56	0.62
25	8	0	4.88	1.82	61.03	20.96	1.11	0.61	0.37
26	10	0	6.04	3.76	60.40	21.07	7.27	0.60	0.69
27	10	0	4.12	2.02	41.16	2.89	6.90	0.41	0.34
28	10	0	2.65	3.13	26.48	5.01	41.88	0.26	0.61

表2

题号	答案	选A数	选A率/%	选B数	选B率/%	选C数	选C率/%	选D数	选D率/%	选多选数	选留空数
1	B	3	0.11	2416	89.61	275	10.2	1	0.04		1
2	A	2678	99.33	4	0.15	5	0.19	9	0.33		
3	A	2674	99.18	2	0.07	15	0.56	4	0.15		1
4	C	9	0.33	3	0.11	2672	99.11	10	0.37		2
5	D	1	0.04	12	0.45	28	1.04	2652	98.37	1	2
6	D	519	19.25	32	1.19	37	1.37	2107	78.15		1
7	C	22	0.82	19	0.7	2647	98.18	8	0.3		
8	C	24	0.89	416	15.43	2228	82.64	26	0.96	1	1
9	A	1378	51.11	346	12.83	84	3.12	886	32.86	1	1
10	C	133	4.93	1260	46.74	1023	37.95	275	10.2		5

表3

题号	滨湖	东绛	格致	河埭	胡埭	华庄	附中	蠡园	梅梁	南湖	水秀	雪浪	区均
1	88.1	88.0	90.7	86.6	92.3	92.9	92.3	90.9	88.7	82.6	96.5	90.2	89.6
2	99.5	99.6	99.0	99.6	99.2	99.2	98.9	99.6	100	99.4	97.7	99.5	99.3
3	99.0	99.2	99.0	99.8	99.6	99.6	97.8	98.9	100	97.5	98.8	100	99.2

4	99.5	98.7	99.7	99.8	97.5	98.0	98.9	99.3	100	100	98.8	98.9	99.1
5	98.5	98.3	98.3	98.0	99.6	97.6	98.4	99.6	99.3	98.1	94.1	98.4	98.4
6	77.7	76.5	89.0	81.3	77.0	73.4	81.9	66.6	79.4	78.3	77.7	76.0	78.2
7	98.5	96.2	98.3	98.5	98.3	96.8	97.8	99.3	99.3	98.1	100	98.4	98.2
8	81.4	80.3	85.3	81.3	81.7	87.3	79.7	78.9	85.8	83.9	78.8	87.4	82.6
9	45.1	45.7	66.7	49.0	63.0	49.2	58.8	44.7	49.7	37.3	31.8	55.7	51.1
10	29.0	38.5	45.7	35.6	42.6	38.9	31.9	28.7	37.6	40.4	42.4	48.6	38.0
11	87.1	90.2	95.5	96.0	92.3	90.9	94.0	89.8	93.6	93.8	94.1	94.8	92.8
12	99.5	100	99.0	99.1	98.7	99.2	98.9	98.2	99.3	100	100	97.8	99.1
13	80.6	82.5	89.0	81.3	87.7	90.5	78.9	79.3	82.3	83.9	89.4	86.3	84.1
14	83.7	81.2	92.0	90.1	87.2	78.8	87.4	81.6	92.2	77.0	83.5	83.6	85.4
15	64.3	61.3	78.3	67.7	68.9	59.3	66.5	61.3	57.5	62.7	62.4	67.2	65.6
16	71.5	74.2	88.7	78.2	74.0	61.7	73.4	78.6	74.5	66.5	71.8	79.2	75.3
17	37.3	48.3	63.7	42.0	46.8	44.8	40.9	37.8	56.0	23.6	32.9	42.1	44.2
18	7.3	6.6	34.0	10.3	16.6	23.4	12.6	7.8	9.6	11.2	9.4	7.4	13.9
19	96.6	89.8	97.5	95.7	93.9	93.5	93.1	95.7	95.6	92.2	91.9	95.1	94.5
20	95.5	95.1	96.9	96.8	97.2	96.8	96.0	94.5	96.0	94.0	96.3	95.5	96.0
21	91.7	94.0	95.6	94.8	93.5	95.0	95.1	93.2	93.6	86.3	95.3	95.2	93.8
22	95.6	96.0	99.0	98.3	97.3	97.3	97.4	97.8	97.3	97.7	95.7	97.3	97.5
23	91.1	82.6	87.6	85.9	85.3	90.3	88.2	78.1	85.7	85.2	80.6	85.7	85.7
24	48.0	55.4	73.8	61.0	55.6	55.9	57.2	44.4	48.6	45.3	47.7	55.3	55.7
25	60.5	60.5	72.8	60.7	62.7	59.9	62.6	58.6	56.5	55.3	50.4	59.0	61.0
26	55.7	60.3	75.6	63.4	61.1	61.2	61.9	55.8	55.1	46.1	40.0	62.7	60.4
27	37.7	39.5	49.6	41.4	41.2	42.9	42.7	37.3	36.2	35.7	38.7	44.0	41.2
28	18.4	26.6	41.2	24.6	33.7	30.1	26.4	22.7	21.7	13.2	16.5	27.0	26.5

表4

学校	考试人数	计分人数	平均分	优秀率	及格率
梅梁中学	141	141	91.94	12.77%	82.98%
胡埭中学	235	235	95.70	25.96%	81.28%
东泽中学	234	234	92.39	17.95%	79.06%
滨湖中学	193	193	90.78	11.40%	81.87%
雪浪中学	183	183	95.06	16.39%	87.98%
华庄中学	252	252	94.67	24.60%	82.54%
蠡园中学	275	275	89.88	13.09%	76.73%
河埭中学	455	455	94.85	21.32%	85.05%
水秀中学	85	85	87.91	3.53%	84.71%
格致中学	300	300	103.70	38.67%	94.67%
江大附中	181	180	94.72	17.22%	86.11%
南湖中学	161	161	87.11	9.32%	73.91%
滨湖区	2695	2694	94.05	19.78%	83.44%

试题的能力要求较高,有部分学生暂时还够不上。

(2)试卷的区分度是指测试题目对被测试者实际水平的区分能力。区分度高的试题,能将不同水平的被试者区分开来;区分度低的试题,则对被试者水平不能很好地鉴别,它是选拔性考试中评价试卷的依据之一。此次初三“一模”兼顾模拟(中考)考试和毕业考试两种功

能,这项指标仅作为参考指标,表1清晰地显示出试卷区分度较高的试题有6、9、15、17、24、26、28。

(3)试题的标准差是指各数据偏离平均数的距离(离均差)的平均数。标准差能反映一个数据集的离散程度,值越大说明离散度越大。譬如试卷的17、18、24、26、27、28等试题,高分和低分较多,这项指标可以作为了解学生答卷的参考指标。

(4)表2清晰显示出每道选择题的每个选项的选择率,在选择题1~8中,1、6、8的错选率(>10%)较高,其中第1题选C率达10.20%,第6题选A率达到19.25%,第8题选B率达到15.43%,其余各题错误率在合理范围内。从表2发现,本次测试中的选择题除了第2题和第7题,其余的题目都存在不选或多选的情况。

(5)从表3中各校试题得分率对比看,有个别学校除了少数基础试题高于区平均,大多数是中档题和能力要求高的试题,如4、5、6、10、20、25、28,比区平均低3至14个百分点,尤其是25,列方程应用题,低14个百分点。

(6)从表4观察各校平均分,本次考试全区平均分最大正离均差为+8.65分,平均分最大负离均差为-6.84分,平均分极差(全距)为15.45分,这个指标比上学期期末



考试(26.5)缩小了10分,说明初三各校的差异在缩小,前五所学校极差仅1.03分,呈现“你追我赶”局面;从及格率看,区平均83.44%,基本达预期目标,与上学期期末相比,提高26个百分点,说明大部分学校的补差效果较明显,也有三所学校及格率低于80%,说明补差还在路上,仍有上升空间;从优秀率分析,区优秀率19.78%,比上学期末提高近17个百分点,有五个学校超过区平均,除了个别学校优秀率不足4%,偏低,其他学校的优秀率超过9.3%,这也给暂时落后的学校的“提优”工作增添了信心。

三、问题反馈

本次考试小分数据,暴露出我们平时教学中的许多“漏洞”,值得我们认真反思。下面以部分试题为例,用数据“说话”,谈谈学生答题中存在的一些主要问题。

1. 基本概念模糊不清

题1:(选择题1) $\sqrt{16}$ 等于()。

- A. -4 B. 4 C. ± 4 D. 256

诊断分析:本题正确答案为B,但全区有275人选C,选C率达到10.20%,作为整份试卷的第1题,得分率明显偏低。选C的原因是部分学生对 \sqrt{a} 的意义理解不深刻,认为 \sqrt{a} 表示 a 的平方根,故选C。

教学启示:在平时的教学过程中,注意加强数学概念的教学。如正确理解二次根式中“三种符号”的意义,如: \sqrt{a} 表示 a 的算术平方根, $-\sqrt{a}$ 表示 a 的算术平方根的相反数, $\pm\sqrt{a}$ 表示 a 的平方根。

题2:(选择题6)某校春季运动会比赛中,八年级(1)班、(2)班的竞技实力相当,关于比赛结果,甲同学说:(1)班与(2)班得分比为6:5;乙同学说:(1)班得分比(2)班得分的2倍少40分。若设(1)班得 x 分,(2)班得 y 分,根据题意所列的方程组应为()。

- A. $\begin{cases} 6x=5y, \\ x=2y-40 \end{cases}$ B. $\begin{cases} 6x=5y, \\ x=2y+40 \end{cases}$
C. $\begin{cases} 5x=6y, \\ x=2y+40 \end{cases}$ D. $\begin{cases} 5x=6y, \\ x=2y-40 \end{cases}$

诊断分析:本题正确答案为D,但全区有416人选择A,选A率达到19.25%。究其原因,部分学生错误地认为由 $x:y=6:5$,得到 $6x=5y$,显然是 x,y 两者比值混淆导致错误。

教学启示:在平时的教学中,要引导学生认真审题,对一些容易混淆的数量关系,可以在草稿本上写出关系式,再进行变形。如对于比例式 $x:y=6:5$,根据内项积等于外项积,得到 $5x=6y$ 。

2. 审题不清,答非所问

题3:(填空题13)2017年,无锡全市实现地区生产总值约10500亿元,成为继苏州、南京之后,江苏第三个GDP破万亿元的城市。将10500亿元用科学记数法可表示为_____亿元。

诊断分析:用科学记数法表示一个较大的数,是中考必考的知识点,属于容易题。由于平时训练较多,一般来说正确率应该在95%左右,但本题得分率只有84.05%,明显偏低。通过调取部分答错考生的试卷,发现部分学生“自说自话”地将“亿元”化为“元”,因此错误地写成 1.05×10^{12} 。

题4:(填空题15)一个圆锥的侧面展开图是半径为2的半圆,则该圆锥的全面积是_____。

诊断分析:该题着重考查扇形的弧长和圆锥的侧面展开图的面积,是中考常规考题之一。解题的关键是通过展开后的半圆,求出底面圆的半径。但本题得分率只有65.63%,通过调取部分答错学生的试卷,发现有些学生只求了圆锥的侧面积,少算了底面圆的面积。

教学启示:在平时的课堂教学中,要培养学生认真审题的习惯,尤其在遇到熟悉的题目时,切不可掉以轻心,必要时画出关键词,标出注意点,在容易出错的地方多辨析。

3. 经验主义,理解偏差

题5:(选择题8)随着“互联网+”时代的到来,一种新型的打车方式受到大众欢迎。打车总费用 y (单位:元)与行驶里程 x (单位:千米)的函数关系如图1所示。如果小明某次打车行驶里程为22千米,则他的打车费用为()。

- A. 33元 B. 36元 C. 40元 D. 42元

诊断分析:该题正确答案为C,但选B率达到15.43%。通过学生访谈,发现选择B的学生有的直接用 $18 \times 2 = 36$,有的基于经验主义,把12看成8,列出算式 $8 + 2 \times (22 - 8) = 36$,导致错误。

教学启示:一次函数的教学,首先要让学生正确“读出”横轴和纵轴表示的量,找出关键点表示的实际意义,然后根据题意解答。

4. 思维定式,缺乏变通

题6:(解答题24)如图2,在由边长为1的小正方形组成的网格图中,有一个格点三角形 ABC 。(注:顶点均在网格线交点处的三角形称为格点三角形。)

(1) $\triangle ABC$ 是_____三角形(填“锐角”、“直角”或“钝角”)。

(2)若点 P 、 Q 分别为线段 AB 、 BC 上的动点,当 $PC+PQ$ 取得最小值时,

①在网格中用无刻度的直尺,画出线段 PC 、 PQ (请保留作图痕迹)

②直接写出 $PC+PQ$ 的最小值:_____。

诊断分析:本题共8分,全区平均得分4.46分,得分率

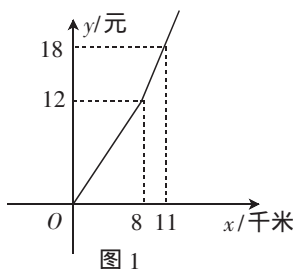


图1

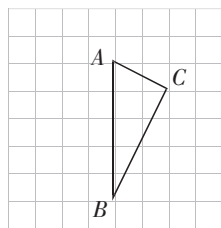


图2

为55.71%,难度为0.56,属于中等题,但得分没有达到预期,失分主要在第(2)问,部分学生无从下手,该题本质上是“将军饮马”问题,是课本习题“铺水管最短”的变形,但在网格背景下,学生之前没有遇到过,心里有点慌张,导致丢分。

教学启示:在平时教学中,要善于挖掘课本例题、习题潜在的应用功能,应巧妙地将课本中一些具有典型意义的数学问题回归生活、生产的原型,创设具有实际背景和深刻数学内涵的实际问题,以增强学生的应用意识,发展学生的数学建模能力。

题7:(解答题25)如图3,已知在 $\odot O$ 中, AB 是 $\odot O$ 的直径, $AC=8$, $BC=6$.

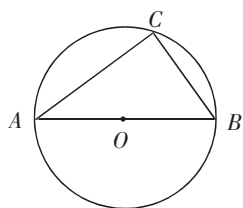


图3

(1)求 $\odot O$ 的面积;

(2)若点 D 为 $\odot O$ 上一动点,且 $\triangle ABD$ 为等腰直角三角形,求 CD 的长。

诊断分析:本题共8分,全区平均得分为4.88分,得分率为61.02%,难度为0.61,区分度为0.37,标准差为1.82,属于区分度较大、高分和低分都比较多的题目。很多学生在(2)中求弦长时,一直在尝试利用垂径定理寻求突破,对于圆中圆周角的转化还不够熟练,因此解题耗时较多,导致失分。

教学启示:在平时的考试中,由于受思维定式的束缚,学生遇到新问题,往往束手无策。如何突破思维定式,寻找思维新视角?在平时的教学中,要有意识地引导学生从不同方向、不同角度思考问题,要帮助学生养成从多方面寻求解法的良好习惯,培养学生的发散思维,发展学生的核心素养。

四、教学对策

1. 发挥数据力量,针对性使力

各校要从本次“全样”得分率与层次相近的学校进行数据对比,结合全区的平均值,分析原因,找准薄弱的知识点、方法点等。有的学校主要是学生对基础知识、基本方法的掌握不够扎实,有的学校主要是学生能力不够上,有的学校学生在审题、规范或应试心理方面出的问题较多,需要各校根据数据反映的校情,有针对性地使力。

2. 养成良好习惯,规范化答题

习惯对成绩的重要性不言而喻,从这次初三“一模”试卷不难看出,有的学生因没能养成良好的学习习惯,导致对某些概念、公式的条件认识模糊不清而失分。课堂上教师要预留时间进行学法指导,引导学生学会审题,学会规范答题,避免再次出现与此次考试中类似的“低级错误”,如选择题“不选”或“多选”的情况等。

3. 优化课堂流程,示范性教学

为什么有的课学生上课时能听懂,但考试时遇到新

颖情境却束手无策?问题在于例题教学缺乏示范性、缺乏变式。因此,在例题教学中,要有意识地引导学生重视审题环节,要展示难点突破的过程,要将文字语言、符号语言和图形语言熟练转化,并能在解题之后学会反思提炼,以达到系统化提升解题策略的目标。

4. 落实提优补差,针对性辅导

由于学生之间存在差异,因此,提优补差必须落实。素材的选择,不能简单地炒冷饭,应精心设计,比如,要注意对“外来”信息的搜集,对有价值的试题的思考、整理,并把这些资源进行分类,应用于提优、补差工作中。根据存在的问题,要在近阶段的课堂、作业中进行有针对性的弥补,有的要设置一定的“专题练习”进行“矫正”。对后进生实施“面批”,在个别辅导的同时,增加个别疏导,提振信心。

5. 加强试题研究,经常性反思

教师要对近5年无锡市中考试题进行分类统计,弄清哪些是必考的,哪些是几年考查一次的,再选编相应的试题进行训练。要根据“校情”设置好专题,通过测试及时发现问题,调整教学。教师还要不断反思自己的方式行为并影响学生,让学生也逐步养成反思的习惯,进一步培养学生优异的学习品质,使学生终生受益。

6. 变换纠错方式,多样化学习

数学教学,离不开纠错环节。然而,传统的“教师讲题,学生订正”的方式难以出新意。因此,我们不妨把尽量多的机会让给学生,如让学生谈“读题后的想法、题目的易错点、规避错误的好方法”,这样的“兵教兵”的方式,可以更有效地引起学生的“共鸣”,进一步发挥榜样力量,增强学生学习的成功感。

五、展望

在“云时代”“互联网+”背景下,大数据驱动教育改革的时代已经向我们“走来”,在基于标准化试卷与网络阅卷的大数据诊断分析中,考试成绩不再局限于分数统计、成绩排名,通过对考生成绩进行精准采集、深度分析,原本固态的、一次性的考试成绩可以在今后教育中发挥数据本身之外更多、更大的潜在价值和功能,尤其在教学质量监控方面,大数据通过多个维度的比较,精准分析区域、学校、班级、学生个体的学业达标程度,帮助教育管理部门准确把握学校教学中存在的问题,并在教学管理、教学评价、科学决策中提供参考依据,从而精准地改进我们的教学,促进区域教学质量不断提升!

参考文献:

- [1] 中华人民共和国教育部.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.
- [2] 王健,张青云.2015年广东省中考数学试卷的评析与教学启示[J].中学数学(下),2015(12). W