中小学教师数据素养提升培训课程

学生学习成绩分析

樊红岩、宫玲玲

华东师范大学 开放教育学院

目录

01 成绩的基本分析

——基本情况综合看

——相对情况需对比

——关注特殊找问题

——成绩的合理使用

——常用统计的技术操作

02 成绩的进阶分析

——图表的选择与应用

这么多数据怎么看？

哪些学生均衡发展？

班级整体水平怎么样？

哪些学生进步了？

期末没有期中考得好？

***成绩为什么又退步了？

***是不是偏科？

哪些学生有较大提升空间？

哪些学生该奖励？

重点讲哪些题目？

班级哪些知识点掌握不好？

班级本次考试在全区是什么水平？

家长会如何给家长介绍学生学习情况？

所教的平行班，哪个考的更好？

01

成绩的基本分析

基本情况综合看

相对情况需对比

关注特殊找问题

（一）基本情况综合看

基本情况综合看

A班	B班
139	132
138	128
125	124
124	124
119	122
118	120
118	120
117	120
116	119
…	…
92	87
89	80
89	79
88	75
87	64
87	57
85	44
74	36

基本量的统计

某次考试，A班和B班数学成绩均分都是103分。

那么，此次考试中两个班数学整体水平一样?

基本量的统计

■ 平均分

指在一组成绩中所有分数之和除以总人数，反映总体成绩的一般水平或分布的集中趋势。

计算公式：$平均分=\frac{分数之和}{总人数}$

三位学生成绩	平均分
100、90、80	90
130、90、50	90

平均分容易受极端值的影响，当学生成绩差距较大时，平均分并不能完全真实地反映班级成绩的现状。

基本量的统计

平均分

指在一组成绩中所有分数之和除以总人数，反映总体成绩的一般水平或分布的集中趋势。

计算公式：平均分=$\frac{\text{分数之和}}{\text{总人数}}$

中位数

指按顺序排列的一组数据中处于中间位置的一个数或两个数的均值，反映数据的中间位置，其可将数值集合划分为数量相等的上下两部分。

众数

指在统计分布上具有明显集中趋势点的数值，也是一组数据中出现次数最多的数值，有时一组数的众数不止一个。

最 值

一组数据的最高值或最低值，分别反映群体的最高水平和最低水平。

标准差

是总体中各个数据与其平均数离差平方和的平均数的算术平方根，反映数据集的离散程度。

计算公式：

$$\text{标准差}=\sqrt{\frac{\sum_1^n (\text{个体值}-\text{平均数})^2}{\text{总个数}}}$$

基本量的统计

■ 中位数

指按顺序排列的一组数据中处于中间位置的一个数或两个数的均值，反映数据的中间位置，其可将数值集合划分为数量相等的上下两部分。

情况分类	学生成绩（按照成绩高低顺序排序）	中位数
学生数为奇数	60、72、76、80、100	76
学生数为偶数	20、72、76、80、82、100	78，即（76+80）/2

基本量的统计

■ 众数

指在统计分布上具有明显集中趋势点的数值，也是一组数据中出现次数最多的数值，有时一组数据的众数不止一个。

例：以下为一组学生成绩

60、72、72、72、76、80、80、80、100

众数为：72和80

基本量的统计

统计量	类别	特点
平均分	数值平均数	易受极端数值的影响
中位数	位置平均数	不受极端数值的影响
众数	位置平均数	不受极端数值的影响

基本量的统计

- **最值**

一组数据的最高值或最低值，分别反映群体的最高水平和最低水平。

- **标准差**

是总体中各个数据与其平均数离差平方和的平均数的算术平方根，反映数据集的离散程度。

计算公式：标准差=$\sqrt{\frac{\sum_1^n (\text{个体值}-\text{平均数})^2}{\text{总个数}}}$

标准差越大，表示学生成绩之间差异越大；反之，差异越小。

基本量的统计

统计项	A班	B班
平均数	103	103
中位数	101	110
众数	97	116
最大值	139	132
最小值	74	36
标准差	13	21

- AB两班平均分相同，说明A、B两班分数的平均水平相同；
- B班中位数高于A班，说明B班前半段学生考试情况比A班好；
- B班众数高于A班，说明B班学生集中得分高于A班；
- 通过最值比较，可以看出A班的拔尖生分数要高于B班，同时后进生情况也明显优于B班。
- B班标准差大于A班，A班成绩相对更集中，B班相对更分散

综合来看：

两班虽然平均水平相同，但B班中上游学生整体水平高于A班。

不过，A班在拔尖生和后进生两方面情况比B班理想。

分数段的统计

• 频 数

一组数据中个别数据重复出现的次数。按照某种标志（性质或数量）将数据分成若干组，分别统计各组数据的频数，可以反映数据分布的情况。

区间	A班频数
(0, 25]	0
(25, 50]	0
(50, 75]	1
(75, 100]	22
(100, 125]	21
(125, 150]	2

- A班成绩集中在75-125分之间
- 低分段和高分段学生数量较少

应重点关注（75，100]和（100，125]两个分数段学生的整体提升

分数段的统计

• 频 率

每组数据出现的次数与总数的比值，各组频率之和为100%。直观呈现各分数段学生所占比例，便于不同群体（如班级）之间的比较。

区间	A班频数	A班频率
(0,25]	0	0
(25,50]	0	0
(50,75]	1	2%
(75,100]	22	48%
(100,125]	21	46%
(125,150]	2	4%

分数段的统计

• 比 例

指总体中各个部分的数量占总体数量的比重，用于反映总体的构成或者结构。成绩分析中常用的是三率，即优秀率、合格率和低分率，是反映一次考试质量情况的重要指标。

- 优秀率=优秀人数/总人数
- 合格率=合格人数/总人数
- 低分率=低分人数/总人数

某班成绩分析	
优秀率	9%
合格率	85%
低分率	0%

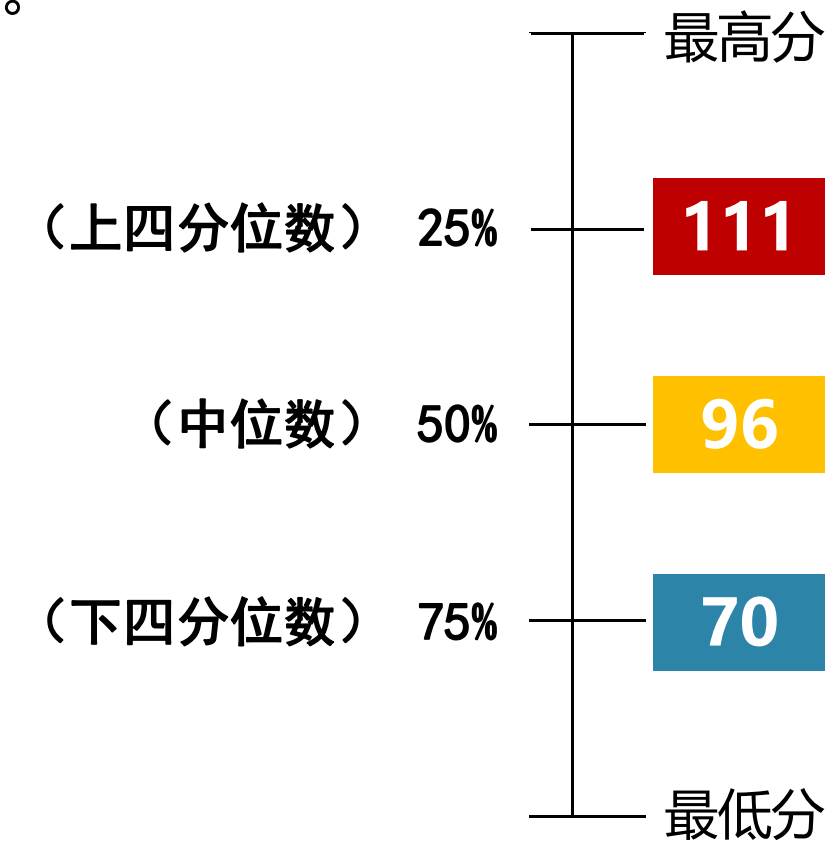
- 优秀学生比例不高
- 85%的学生及格，15%不及格
- 没有低分学生

名次段的统计

• 分位数

是指将数据按照个数比例划分为几个等份的分数点。在成绩分析中，常用的有二分位数（即中位数）、四分位数等。

- 班级前25%的学生成绩在111分以上
- 有一半的学生成绩在96分以上
- 有25%的学生成绩低于70分



小结

一统
基本情况综合看

- 基本量统计
- 分数段统计
- 名次段统计

多角度准确分析整体水平
全面了解各层次学生情况

（二）相对情况需对比

相对情况需对比

横向比较看位置

学生、学科、班级、学校、全区

纵向比较知进退

前后次考试

一分三率、中位数、众数、最值、分数段人数、标准差、排名……

横向比较

1. 与学校比较

班级	平均分	校名次	区名次	优秀率	合格率	低分率
03	96.8	1	8	68.3	90.2	2.4
全校	93.96	—	18	61.8	83.3	2.7

三班在全校排名最高，一分三率均高于全校水平。

分析：三班在全校整体水平较高

横向比较

2. 与平行班比较

班级	平均分	校名次	区名次	优秀率	合格率	低分率
03	96.8	1	8	68.3	90.2	2.4
04	95.76	2	10	61.9	85.7	0

3班平均分高于4班，3班优秀率、合格率、低分率均高于4班，

分析：3班高分段学生和低分段学生都比较突出。

横向比较

3. 与全区比较

班级	平均分	校名次	区名次	优秀率	合格率	低分率
03	96.8	1	8	68.3	90.2	2.4
全区第一	101.21	—	1	66.7	97.9	0

高分段学生表现突出

中下游水平学生表现不佳

分析：三班优秀水平在全区较好，

但中下游水平的同学还有较大提升空间。

纵向比较

- 进退步情况对比

班级	平均分	校名次	区名次	优秀率	合格率	低分率
03	96.8↑	1↑	8↓	68.3↓	90.2↑	2.4↑

平均分提高，校排名提高，但区排名下降

优秀率下降，低分率上升

学校整体与区域优秀学校有所差距，应关注学校整体提升

需重点关注两极学生

小结

找准位置，明确差距
了解进退，精准指导

（三）关注特殊找问题

关注特殊找问题

试卷（试题）分析

- 试卷结构
- 涉及知识点
- 命题特点
- 试卷（试题）质量

答题情况分析

- 得分失分情况
- 确定薄弱知识点
- 确定重点讲解的题目

找出薄弱知识点

1. 试卷和试题分析

① 试卷双向细目表

考察内容		了解	理解	掌握	题型	分值	题号
有理数	有理数的绝对值		√		选择题	3	1
代数式	整数指数幂及基本性质			√	选择题	3	2
	科学记数法		√		选择题	3	3
	代数式表示数		√		填空题	3	12
				√	简答题	6	16（1）
整式与分式	分式化简与求值			√	选择题	3	4
	因式分解			√	填空题	3	11
	二元一次方程组的应用			√	解答题	6	20（2）
	一元二次方程解法			√	解答题	5	20（3）
	方程应用题		√		填空题	3	13
				√	解答题	10	20（1）
	解不等式组		√		填空题	3	14
				√	解答题	4	16（2）
函数	一元二次函数的应用			√	解答题	6	17（1）
	二次函数及表达式，二次函数的图象及性质的综合运用			√	解答题	6	17（2）
	反比例函数与面积			√	选择题	3	9
三角形	构成三角形的条件		√		解答题	6	18（1）
	解直角三角形应用、三角函数			√	解答题	6	18（2）
	三角形相似			√	选择题	3	10
	勾股定理			√	解答题	10	19（1）
	矩形的判定			√	解答题	6	19（2）
	圆的切线的判定、弧长	√			解答题	4	19（3）

找出薄弱知识点

1. 试卷和试题分析

② 难度

指正确答案的比例或百分比，反映试题的难易程度。

难度系数（P）计算公式：客观题 $P=\frac{\text{题目答对人数}}{\text{总人数}}$　　主观题 $P=\frac{\text{平均得分}}{\text{满分}}$

- $P \geqslant 0.7$ ，较容易
- $0.4 \leqslant P < 0.7$ ，难度适中
- $P < 0.4$， 较难

注：不同地区/学校/考试会根据学生情况和题目的不同，选择不同的标准，
通常，试题难度在0.4-0.7之间为中等难度，试卷的平均难度为0.5最佳。

找出薄弱知识点

1. 试卷和试题分析

③ 区分度

指试题对考生实际水平的区分程度。

计算公式：区分度 $D=\frac{2（XH-XL）}{满分}$

XH: 27%高分组平均分　XL: 27%低分组平均分

- D≥0.4，很好
- 0.3≤D<0.4，良好
- 0.2≤D<0.3，尚可，需修改
- D<0.2，差

思考：计算难度和区分度使用的数据范围是什么？

需要确定一个参照，这个参照通常是总体水平，可以是本年级、全校、联考学校全体或全区，样本越大越精确。

找出薄弱知识点

难度 \ 区分度	<0.2	0.2（含）~0.3	≥0.3
<0.4	难度大，区分度低 **反思命题质量**	难度大，区分度尚可 **分层指导（侧重优秀学生）**	难度大，区分度高
0.4（含）~0.7	难度适中，区分度低 **个别辅导（侧重表现不佳学生）**	难度适中，区分度尚可 **需重点关注（面向全体学生）**	难度适中，区分度高
≥0.7	难度低，区分度低	——	——

找出薄弱知识点

2. 答题情况分析

1）正答率

- 计算公式：答对题目的人数/总人数
- 适合封闭式题目

2）平均得分

- 适合单个题目不同群体间的比较

  或，满分相同的题目之间比较

3） 得分率

- 指实际得分除以满分的比值，换算成的百分数，反映题目的掌握情况。

$$得分率=\frac{得分}{满分}\times 100\%$$

- 可分析的维度：每道题目、每个知识点、每个学生、某个群体等

找出薄弱知识点

考察内容		了解	理解	掌握	题型	分值	题号	难度	得分率
有理数	有理数的绝对值		√		选择题	3	1	易	100%
代数式	整数指数幂及基本性质			√	选择题	3	2	易	100%
	科学记数法		√		选择题	3	3	易	96%
	代数式表示数		√		填空题	3	12	易	58%
				√	简答题	6	16（1）	中	41%
整式与分式	分式化简与求值			√	选择题	3	4	易	98%
	因式分解			√	填空题	3	11	易	76%
	二元一次方程组的应用			√	解答题	6	20（2）	难	18%
	一元二次方程解法			√	解答题	6	20（3）	难	59%
	方程应用题		√		填空题	3	13	中	88%
				√	解答题	10	20（1）	中	55%
	解不等式组		√		填空题	3	14	难	68%
				√	解答题	4	16（2）	中	8%
函数	一元二次函数的应用			√	解答题	6	17（1）	中	88%
	二次函数及表达式、二次函数的图象及性质的综合运用			√	解答题	6	17（2）	难	67%
	反比例函数与面积			√	选择题	3	9	易	94%
三角形	构成三角形的条件		√		解答题	6	18（1）	易	84%
	解直角三角形应用、三角函数			√	解答题	6	18（2）	中	76%
	三角形相似			√	选择题	3	10	中	80%
	勾股定理			√	解答题	10	19（1）	难	79%
	矩形的判定			√	解答题	6	19（2）	易	67%
	圆的切线的判定、弧长	√			解答题	4	19（3）	中	69%
视图与投影	基本几何体的三视图		√		选择题	3	5	易	100%
旋转	利用旋转解决角度		√		选择题	3	6	易	72%
统计	条形统计图、扇形统计图综合应用			√	选择题	3	7	易	90%
概率	求概率问题			√	选择题	3	8	易	68%
				√	填空题	3	15	易	76%

计算小题得分率

突出显示得分率高低

标记得分率较低的题目

根据考察知识点归类

确定薄弱知识点

哪些题目重点讲

题号	难度系数	区分度
01	0.2	0.4
02	0.2	0.1

题号	难度系数	得分率
03	0.66	28%
04	0.21	20%

思考：根据以上题目信息，分析四道题目的特点，并思考应如何处理，哪些题目需重点讲，为什么？

哪些题目重点讲

善用得分率差值

- 某个体/群体得分率与总体得分率的差值，表明该个体/群体与总体水平的距离。
- 有正、负之分，绝对值越大差距越明显。
- 得分率差值=某个体得分率−总体得分率

题号	1班得分率	学校得分率	得分率差值
01	0.72	0.90	-0.18
02	0.70	0.60	0.1

小结

得分率低的题目，要筛选后讲解

得分率差值小的题目，需重点关注

准确分析问题，重点突破，分层指导

确定重点关注群体

确定重点关注群体，促进学生个别化指导

确定重点关注群体

根据成绩、排名、分数段/等级标准、得分率等分析学生的：

整体水平、各学科水平、知识点掌握

- **尖子生** —— 稳定发展、强化突破、（补齐短板）
- **临界生** —— 针对性、长期性、动态性的指导，促进提升
- **后进生** —— 激发兴趣、树立信心、以强持弱、个别辅导
- **偏科生** —— 分析薄弱，针对性指导，促进均衡发展
- **波动生** —— 查找原因、分析薄弱，针对性指导，促进稳定与提升
- **连续退步学生** ——

（四）成绩分析拓展

——成绩的合理使用

成绩分析拓展

问题：如何识别某个学生表现较弱的科目？

分析：

直接比较各科成绩是不合理的，因为各科考试难易不同，总分也不一定相同。

方法一：比较总成绩排名与单科成绩排名的差值

- 差值的绝对值越大，总排名与单科排名差距越大
- 差值越大，说明该学科表现越好；反之则越差

学号	语文	数学	英语	生物	历史	地理	道法
001	-4	-48	27	18	30	24	27
002	5	-32	-6	24	-58	-11	25

成绩分析拓展

问题：如何识别某个学生表现较弱的科目？

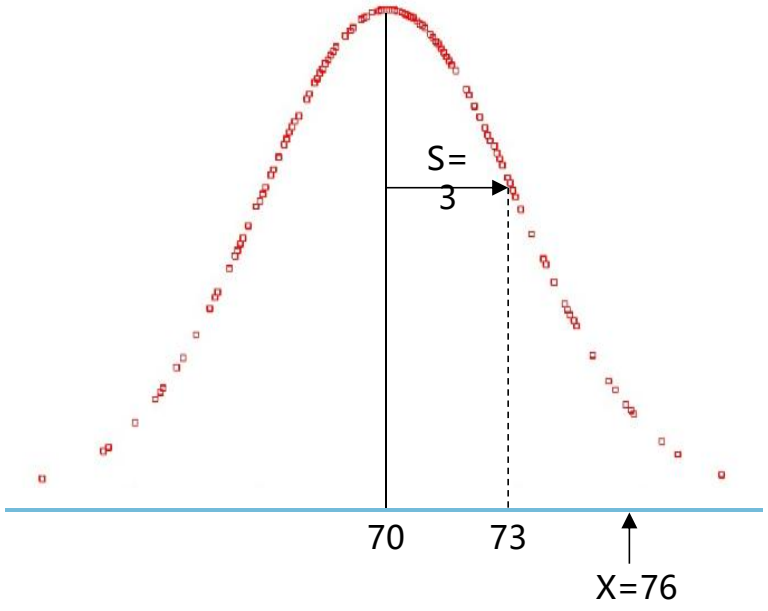
方法二：比较各科成绩的标准分

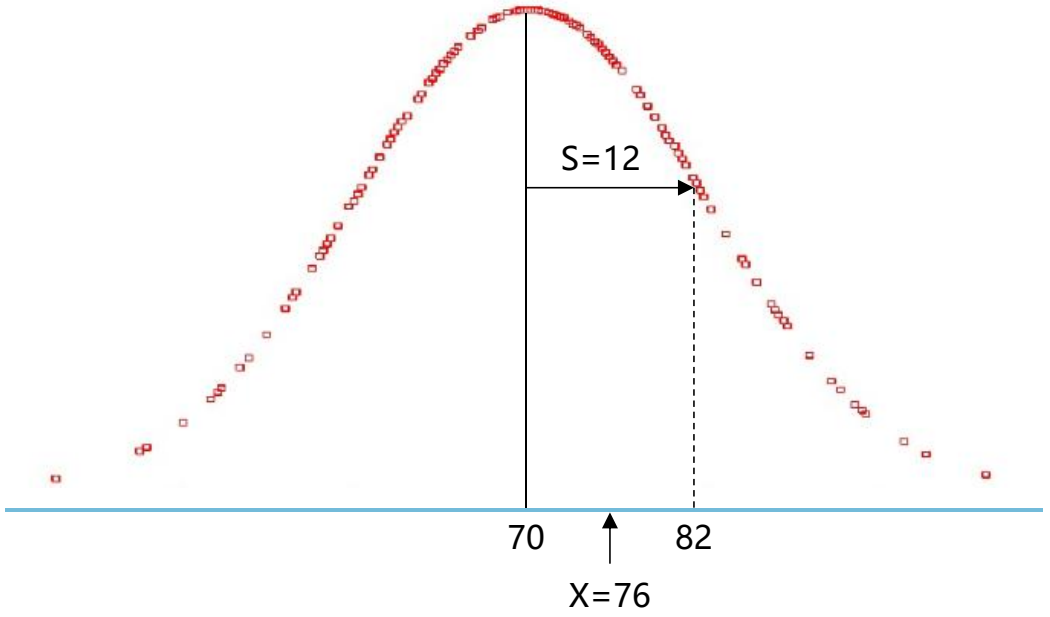
- 标准分是由原始分推导出来的相对地位量数，反映原始分在所属群体分数中的相对位置。
- 是导出分数的一种
- 最基本的标准分是Z分数

成绩分析拓展

- **统计分析意义**
  - 呈现原始分数在群体分布中的精确位置
  - 使群体分数分布标准化，进一步做加减、平均等统计分析
- **计算方法**

  Z分数=（原始分 - 平均分）/ 标准差





其中，70为平均分，S为标准差，X为某学生成绩

成绩分析拓展

问题：如何识别某个学生表现较弱的科目？

方法二：比较各科成绩的标准分

学号	语文	数学	英语	生物	历史	地理	道法
001	0.91	0.70	0.95	1.23	1.27	1.14	1.56
002	1.00	0.78	0.82	1.27	0.55	0.93	1.44

思考：如果要转换班级成绩为Z分数，平均分和标准差用全校的还是全班的？

Z分数，是表示每个数值在一个数据集里的分布位置。如果在班级内定位，标准差使用班级成绩计算；如果是在学校内定位，标准差则使用学校成绩计算。

成绩分析拓展

标准分的应用

判断同一学生**不同学科**学习成绩

判断**不同学生**不同学科学习成绩

判断同一科目在**多次考试**中的成绩波动

成绩分析拓展

百分位（百分等级）

新高考、新中考

Z分数

不同学科、不同考试

上海新高考—5等11级赋分制

	等级	比例	排名	赋分
1	A+	5%	1%-5%	70
2	A	10%	6%-15%	67
3	B+	10%	16%-25%	64
4	B	10%	26%-35%	61
5	B-	10%	36%-45%	58
6	C+	10%	46%-55%	55
7	C	10%	56%-65%	52
8	C-	10%	66%-75%	49
9	D+	10%	76%-85%	46
10	D	10%	86%-95%	43
11	E	5%	96%-100%	40

成绩分析原则

多层次分析

- 在年级、班级、学生、科目、题目多个层面上详细分析，逐层细化，探寻问题根源。

多维度分析

- 从原始的题目维度，扩展到难度范围、知识点和考察能力，从多个维度评估某个学生或班级的能力特征。

持续分析

- 单独的一次考试受很多因素的影响，只有结合多次考试的数据进行动态分析，才能更加客观地评价。如比较学生的进步退步情况，多次考试成绩更能说明问题。

标准统一

- 选择相同参照群体，确定统一计算标准

谢谢聆听

ECNUSOLE

華東師範大學 开放教育学院