

统计与数学的不同

Dung Tran & Hollylynn Lee

Friday Institute for Educational Innovation
NC State University

在学校课程中，统计被安排在数学课中；然而统计推理和数学推理之间存在微妙的不同。这篇作品通过对数学和统计任务进行检验和分离来区分两种形式的推理。

在统计学中，我们的确运用数学工具解决问题（例如运用算法和公式，理论的概率模型，以及一些图像表征的形式）。然而在统计推理中，我们很大程度上依赖情景和数据。统计问题始于情景，个人必须从中决定如何收集数据来调查问题。在一些情况下，数据已经被收集好，统计问题源于相关的数据集。在任何情况下，如果不知道有关数据情况的细节，就无法理解统计问题。情景可以帮助揭示数据中可能存在的异常值或特殊聚集的原因，或者我们是否需要排除异常值。例如，当检查足长的典型值时，可以通过查看数据的点图定义异常值。被测量者的年龄对理解数据如何聚集和分布会产生巨大的帮助。如果一个足长 50 厘米的数值出现，而我们了解到这组数据被测量者是 11 到 13 岁的学生，这就使我们注意甄别异常值和对发现进行解释。

测量问题是统计和数学之间的另一个重要区别。在数学中，测量（或度量）通常是指理解问题中的单位和精度，处理具体的诸如长度、面积和体积的度量。然而在统计中，测量可能会更抽象一点。例如在考虑如何测量智商或一个城市的生活节奏时，并不存在一种直接的方法。相反，研究者和统计学家必须决定如何去最好地度量正在研究的内容，而且常常要通过不同的方法。

结论的变化性和不确定性是统计和数学另一个主要的不同。数学中，通常通过推理、逻辑证明或数学归纳得到结果，特别的存在一个正确答案。然而统计中经常运用归纳推理，结论也是不确定的。这很大程度上是由于对情景的解释和所采用的与数据收集、分析有关的方法。同时也源于问题本质的变化性。例如，“我所在学校的老师年龄如何？”是一个期待年龄变化性的统计问题。回答这个问题，需要决定数据来源（学校老师），测量（年龄），选择合适的统计量（集中趋势的度量或变化率）以及图表展示。相反地，给出教师年龄的数据点集并让学生求数据的平均数并不是一个统计问题，因为这个问题的可以通过固定的算法得到明确的数字答案。在双变量数据中的另一个例子是拟合高度和重量之间的一次函数。在数学课中，学生常常被要求通过点集找到一个（确定的）函数。相比之下，统计问题侧重于使用“最佳的拟合”函数来预测基于另一变量的变量的确定性水平。具体而言，我们考虑到基于情景时可以进行多少这样的推理，以及结合预测有多少误差。

总之，我们在统计问题中关注一些包括情景、测量、变化性和不确定性的显著特征。数学是帮助调查统计问题的工具，但并不是统计本身的最终归宿。

参考文献

- delMas, R. C. (2004). A comparison of mathematical and statistical reasoning. In B.-Z. Dani & J. Garfield (Eds.), *The challenge of developing statistical literacy, reasoning and thinking* (pp. 79-95). Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Rossmann, A., Chance, B., & Medina, E. (2006). Some important comparisons between statistics and mathematics, and why teachers should care. In G. F. Burrill & P. C. Elliott (Eds.), *Thinking and reasoning with data and chance: Sixty-eighth NCTM yearbook* (pp. 139-150). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Scheaffer, R. L. (2006). Statistics and mathematics: On making a happy marriage. In G. F. Burrill & P. C. Elliott (Eds.), *Thinking and reasoning with data and chance: Sixty-eighth NCTM yearbook* (pp. 139- 150). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics