

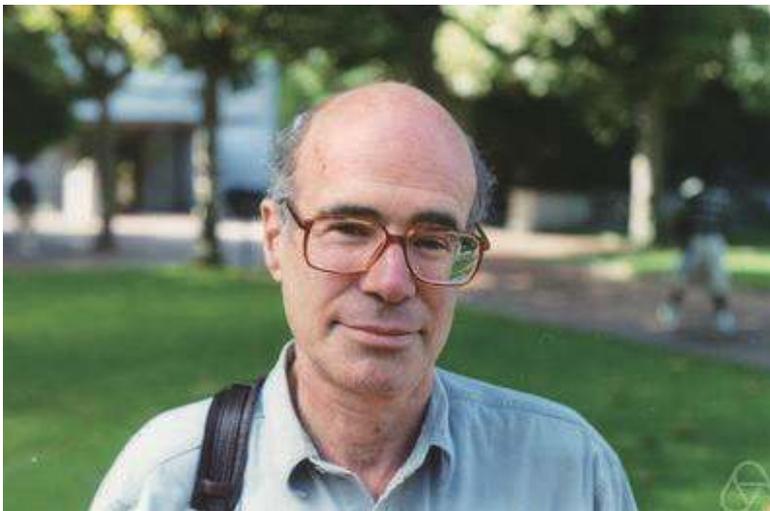
施 涛

想想从小学到大学，在各种课程中我们都是在学习自然界的各种规律。它们之所以被称为规律，就是因为它们有可重复性。从数学、物理、化学等自然学科，到历史、经济、社会等人文学科，人们都希望找到“规律”，从而用其解释、预测和改变周围的世界，就像著名的爱因斯坦公式：

$$E = mc^2.$$

到大学毕业时，我们用近二十年时间积累了各种规律和它们的推导方法。而如何将学到的知识应用到实际中，从小学做的应用题开始，好像越往上学，我们的课程关注的应用也越少了。

回头看自己大学从概率统计专业毕业时，也觉得自己对书本中学到的各种概率模



大卫·弗里德曼

型、参数估计、回归分析掌握得还不错。直到在伯克利博士学习的第二年，才发现我以前是多么天真烂漫，对统计应用是多么不明觉厉了。

最难忘的经历是上大卫·弗里德曼（David Freedman）的应用统计的第一堂课。第一次上课前的几天，他给选课的学生发了封邮件，告诉大家在第一次上课之前要读三篇文章。大家都是好学生嘛，虽然文章加起来一百多页，大家也都在课前认真地读了（至少自认为是好好读了）。

记得当时课程是在埃文斯大楼的十楼小会议厅里进行，这个小厅的窗外景色还真是让人心旷神怡。在大卫介绍了一下课程结构和一些相关安排后，我们就进入了正题：文章讨论。他平静地坐在椅子上问：“大家有什么问题？”然后，然后就没有然后了……

沉默，沉默，然后更长的沉默。我们没想到，讨论是需要我们发起，而不只是参与讨论。过了一会儿他又问：“对文章有什么问题？”我们就坐在那里超过10分钟，不断地把论文翻来翻去试图找到一个有意义的问题来问。如果我们不问任何问题，好像我们就永远坐在那里。感觉这是我记忆中 longest 的十多分钟。这时谁也没有心情来欣赏窗外的美景了。

课程就以这样的问答模式进行了整个学期。学生先阅读指定论文，然后在课上提问有关文章的各种问题。大卫耐心地回答每一个问题。问题的范围从“为什么作者选择了这个模型？”到“为什么作者不用那个模式？”，从“模型是否适合要解决的问题？”到“数据靠谱吗，支持模型吗？”，从“有没有证据支持这样的结论？”到“证据是否和结论有任何关系？”。最离谱的是花了半节课来给我们国际学生解释美国小学的 PTO（Parent Teacher Organization）的组织形式和日常活动，以便我们了解一篇关于小学教育研究文章的背景。

一学期下来阅读文章的范围包括：吸烟对肺癌影响的研究，心脏搭桥手术的有效性，苏联克格勃的威胁恐吓形式，用数据指控美国选举不公的官司，使用动物在癌症研究中的作用，对美国人口普查结果进行统计修正的有效性等等。当文章中提及统计方法时，他又会跳出文章，系统地介绍方法的来龙去脉。

更有趣的是，我们讨论的文章中大约三分之一是大卫自己写的。我们必须（至少尝试）批判性地评论这些文章，而且他也很喜欢这么做。有时他会短暂地捍卫一下文章里的方法和结论，然后加入更多自己的批判。

想回顾一下我当时到底学了什么？最令人惊讶的是，我已经不记得我们讨论过什么模型或方法了（太错综复杂了）。当然必须承认这与我记性很差有直接关系。但我还是记得一件事：检查数据可靠性、模型的假设以及模型与要解决问题的关系，而且一次又一次地检查！

在软件包和计算能力空前爆炸的今天，我们几乎可以在很短时间内完成分析中的所有计算。但是我们从纷杂的数据中通过分析得出合理解释和预测的能力并不一定是改善了。除非我们使用合适的工具来回答合适的问题，我们才能找到规律。批判性地思考分析中的每一步是得到有用结论的唯一靠谱途径。这是我从大卫那学到的第一课。

统计和数据分析之所以有趣，就是在于它接地气。它虽然没有数学物理那么简洁明快、高大上，但它有自己的精彩。

理查德·德沃（Richard D. De Veaux）写过一篇很有趣的文章 *Math Is Music; Statistics Is Literature (Or, Why Are There No Six-Year-Old Novelists?)* [数学是音乐；统计是文学（或者说，为什么没有六岁的天才作家）]。文中提到统计的一些特殊性，也引用保罗·威尔曼（Paul F. Velleman）在2003年 Beyond the Formula Conference 的主题报告 *Thinking with Data: Seven Unnatural Acts and Ten 400-Year-Old Aphorisms* 中指出的统计教学中的一些困难：