

使用任务和问题促进推断性推理能力

Hollylynne Lee

Friday Institute for Educational Innovation

NC State University

回想一下，一个推断性问题和由此得出的结论，应该存进学生一下的关键推断统计习惯：

- **考虑和运用情景化数据**（无论是收集好的，或是需要收集的）
- **运用多种表征方式和统计测量分析数据**（计算和图表）
- **思考变化性**，无论是样本内的或是样本间的
- **对现有数据之外的特性和趋势**做出推断
- 以一种可以**传达不确定性**的方式陈述推论（例如，不能确实地知道数据之外的事情）

因此，任务设计的方式会对发展推断性推理能力的机会产生重大影响。如果一个任务要求学生处理包含 25 个数字的列表，计算它们的五个数字总结统计量（四分位数、中数、最值），创建箱形图，那么这个任务并没有进行推断性推理的机会。

推断任务的一般特征

源于上述推断统计习惯，能够帮助学生进行推断性推理的好的推断任务有一些基本特征。以下是关于能够为推断性推理提供机会的任务的一些建议。

1. 选择学生**熟悉**并且**吸引**学生的背景。如果可能的话，让学生进行数据收集，真正地关注如何衡量总体的特征，如何设计实验，如何确保从明确定义的总体和模型中获取样本。如果数据已经收集完毕，学生应该考虑这些数据是否合适，或者是否与背景匹配。
2. 确保有一个**有意义的目的**来提出能够推动任务的主张或推论。确保有足够真实的理由进行推断。
3. 如果一个问题或情景有意义，运用**多变量**（如果可能，同时运用数值型和分类型数据）收集数据（学生收集或给定的数据），以便检验与特定特征相关的差异。数据集中的多变量为学生提供了检查趋势和关系的机会，以及显示不同的子群的异同。
4. 如果可能，**提供重复抽样的机会**（从数据源或从试验中）使学生经历样本间变化性，超出单样本数据时进行推断。学生对于不同样本的选取的合理期望必须要有一个蓝图。

提出调查问题

许多在典型统计课程中提出的问题要求学生做出关于给出数据的描述性陈述。尽管这些问题很重要，学习描述数据也是一个很初步的技巧，但是教师可以改变这些问题，或者提出更进一步的问题，为推断提供机会。下表中给出了一些例子：

问题的描述性版本	提供推断机会的问题
20 名学生跳远长度的图表数据。	在跳远比赛中，高中生一般能够跳多远？
我们班有多少学生喜欢香肠披萨？	某一中学舞会，我们应该如何分配提供的芝士披萨

	和香肠比赛的比例?
去年男生和女生缺课的平均天数是多少?	男生 (女生) 是否更倾向于缺课?
我们的臂展和身高之间存在什么关系?	人的臂展和身高之间是否存在关系? 如果存在, 我们对不同年龄的人是否能够做出预测
当我们分别测量一个长方形桌子周长的时, 我们的结果有多类似? 我们对桌子的实际周长有何预测?	隔壁班级测量桌子周长为 400cm, 他们是否和我们测量的同一张桌子? (询问这个长度是否在我们班级测量的预期变化性范围内)

Makar (2013) and Pfannkuch et al. (2010)

当选择和创建任务时, 可以提出三种为学生提供推断机会的问题:

- **比较群体** 这种类型问题基本会问“这些群体相似或者不同?”学生(或我们)自然而然地向了解一个群体是否好于另一个, 因此这种类型的问题在刚开始为推断提供机会时表现良好。
- **样本到总体** 这个分类的基本提问是“这个数据能告诉我一些更大范围的事情吗?”通过单样本, 我们希望学生思考所采用的抽样技术是否提供了足够的信心, 使我们能够进行更大范围的推断。这个类型问题的和很重要的一点是抽样变异性, 确保学生能够明确感知不同样本的统计测量是如何变化的。
- **计算模型** 这类问题使学生思考使用模型来描述数据的最佳方式, 在这里我们可以提出“这个可能吗或那个是可能的?”。这个类型的问题可能是询问数据是来自什么类型的分布(例如连续的、偏态的、正态的)或使用某种概率模型(例如这个游戏是否公平?)产生的, 或者是否能够有足够的证据表明两个群体具有相同的模型(例如, 两个群体的平均数是否足够相似以至于它们之间可能没有任何区别?)。

推断性问题的三个类型并不是互相排斥的, 并且可能不回包含产生推断性推理问题的所有类型。但是正如 Zieffler 等人 (2008) 所建议的那样, 这三种分类至少可以提供一个框架, 这个框架可供我们设计、评估和选择可以促进推断性推理的任务时选择使用。

参考文献

Makar, K. (2013). Predict! Teaching statistics using informal statistical inference. *Australian Mathematics Teacher*, 69 (4), 34.

Pfannkuch, M., Regan, M., Wild, C., & Horton, N. J. (2010). Telling data stories: Essential dialogues for comparative reasoning. *Journal of Statistics Education*, 18 (1), 1-38.

Zieffler, A., Garfield, J., delMas, R., & Reading, C. (2008). A framework to support research on informal inferential reasoning. *Statistics Education Research Journal*, 7 (2), 40-58.