

基于SOLO分类法建立《心理统计学》 教学数据集

安献丽

扬州大学教育科学学院, 江苏 扬州

收稿日期: 2023年2月17日; 录用日期: 2023年3月16日; 发布日期: 2023年3月27日

摘要

本文首先阐述了《心理统计学》教学中使用数据进行教学存在的问题与困难, 然后结合SOLO分类理论, 探讨了如何建立《心理统计学》教学数据集, 最后给出了几点教学建议, 为《心理统计学》教师建立与使用数据以促进教学效果提供了参考。

关键词

心理统计学, SOLO分类理论, 数据集

Establishing Data Set Based on SOLO Taxonomy for Psychological Statistics Teaching

Xianli An

School of Educational Science, Yangzhou University, Yangzhou Jiangsu

Received: Feb. 17th, 2023; accepted: Mar. 16th, 2023; published: Mar. 27th, 2023

Abstract

The present study firstly elaborated the problems and difficulties of using data in Psychological Statistics teaching. Then based on the Structure of the Observed Learning Outcome (SOLO) Taxonomy, this paper discussed the ways to establish the data set for Psychological Statistics teaching, and finally gave some suggestions for the teachers about using data to promote teaching effects.

Keywords

Psychological Statistics, SOLO Taxonomy, Data Set

Copyright © 2023 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

当代心理学研究的一个重要范式是引入自然科学的方法与模式阐述人的心理活动规律, 坚持心理学的科学研究导向(彭运石, 袁俏, 2009)。在这种导向下, 《心理统计学》也逐渐确立了它在心理学专业课程中的基础地位。《心理统计学》教学的核心任务是教会学生使用数据整理与分析方法, 对心理规律进行从样本结果到总体结论的推断并做出一般心理规律的总结。在《心理统计学》教学中, 学生会面对大量的抽象概念、统计公式以及纷繁复杂的统计方法选择, 这使得很多心理学专业本科生与研究生对《心理统计学》望而生畏。因此, 如何让学生能够对特定的统计方法产生深入理解并能够灵活运用存在很大困难。为了让学生能够理解各种统计分析方法, 数据在教学过程中就必不可少, 而忽视数据案例的运用又比较常见(李伟等, 2015)。《心理统计学》中所使用的数据可以是包含有少量变量与少量样本的单一数据, 也可以是大型研究项目数据。对数据进行分析一方面能够帮助学生理解统计学的基本概念与方法, 另一方面还能够促使学生将他们所学的统计学知识应用于解决现实问题(卢曲琴等, 2020; 江梅, 2010)。那么, 在《心理统计学》教学中, 我们应从哪里寻找数据? 如何使用数据? 在众多的数据中, 如何将它们有机地结合起来? 本研究以 SOLO 分类理论为指导, 探讨了《心理统计学》教学数据集的建立及应用。

2. 《心理统计学》教学中数据使用存在的问题

心理统计学是通过将社会心理现象进行数据抽象化及一系列具体的数据处理与分析过程对社会心理现象进行解释并还原社会心理现象的规律。多项研究均强调统计学教学要多采用数据案例, 适当减少数学推导过程(石红溶, 2021)。因此, 《心理统计学》教学需要利用大量的与社会心理现象相关的数据进行教学与学习。对于多数从事《心理统计学》教学的教师来说, 进行《心理统计学》教学的最大挑战就是建立教学数据集或数据库。在建立或使用数据集时, 不同的途径或方式都可能会存在相应的问题。

第一, 针对每种统计方法建立或选择相应的数据集。这样数据集就包含有众多数据文件, 这些数据文件很可能毫不相干, 即每个数据仅能贴合对应的统计方法, 而数据文件之间不存在现实意义的相关。这种传统方式对于统计方法的讲解是“孤立”的, 学生难以在所学统计方法间建立知识连结, 导致不同部分统计知识互相割裂, 很难让学生整体把握各种统计方法之间的联系、形成知识框架(董圣鸿等, 2020)。当面对现实问题时, 学生也不能灵活地运用所学知识。如果教师努力建立现实意义相关的多个数据文件, 教学任务量又必然会大大增加。

第二, 建立唯一的、能够适用于绝大多数统计方法的数据文件。在这种方式下, 这种单一的数据文件很可能难以满足所有统计方法的要求, 有时可能会存在方法不合适而勉强使用的可能。这种方式还可能使学生产生错误的统计思想, 即同一批研究数据需要用绝大多数甚至是所有常见统计方法进行分析。

第三, 在教师组织下, 学生共同完成研究项目所采集的数据。这种方式的好处是学生可以很好地统计方法与现实问题相结合, 但问题可能会更多。除了难以调动所有学生参与数据的采集与整理外, 也

难以避免上述第二点唯一数据文件所存在的问题。另外，学生还可能会因为缺乏经验而采集到不准确或不全面的数据，导致后期在教学过程中使用不便或得到有误导性的分析结果。

第四，学生以个人形式或小组形式自主建立项目并采集的个性化数据。同第三种方式相同，此种形式最大的好处是能够让学生将数据统计方法与实际问题结合起来，但存在的问题也同样突出。首先，研究项目从何而来？劣质的研究小组项目不但会增加教师与学生的时间与资源负担，还不能收集到课程需要的数据，对学生严谨科学思维的培养也非常不利。其次，每个学生个人或学生小组所建立的数据文件不同，在课程学习过程中如何使用这些数据是一个很大的挑战。比如以哪个小组或学生的数据为主？若多个数据都适用于某个统计方法时如何引导学生高效地利用数据？同学之间如何就不同的数据进行沟通？这些问题是每个教师与学生必须面对与思考的问题。

以上数据集建立方式均存在各自的问题，但并不意味着教师可以抛弃不用。在教学中上述数据依然非常重要，也是《心理统计学》教学必不可少的。对上述数据使用的关键是如何将它们有机结合起来进行整合利用，使它们之间相互促进，共同助力《心理统计学》的教学与学习。

3. SOLO 分类法对教学的启示

SOLO (Structure of the Observed Learning Outcome Taxonomy)分类理论产生于 20 世纪 80 年代初期，最初由 Biggs 和 Collis (1982)两位教育心理学家提出，是一种评价学生学习质量的理论。他们认为学生在解决问题时所表现的思维结构是可以检测的，这种结构就是“可观察的学习结果结构”。此分类理论认为，任何学习结果的数量和质量水平都是从具体到抽象、从单维到多维、从无序到有序。因此，学生对某个问题的学习结果可划分为不同的水平(表 1)，分别是前结构水平(Prestructural level)、单一结构水平(Unistructural level)、多元结构水平(Multistructural level)、关联水平(Relational level)及扩展的抽象水平(Extended Abstract level) (蔡永红, 2006)。

Table 1. Five levels and their characteristics of the SOLO Taxonomy

表 1. SOLO 分类法的 5 个水平及其特点

水平	特点
前结构水平(P)	学生在学习过程中被之前所学的无关知识所困扰或误导，难以建立起已有知识与问题的关联，在解决问题时逻辑混乱。
单一结构水平(U)	学生仅凭单一材料或线索就作出问题结论，常忽视问题的内部矛盾。
多元结构水平(M)	学生利用两个或多个材料或线索解决问题，但不能察觉到这些材料或线索间的联系，缺乏对材料的整合。
关联水平(R)	学生在学习过程中能够利用多个材料，同时能够将材料整合一起，从而对问题进行系统思考与解决。
扩展的抽样水平(E)	学生能够对问题相关的多种材料与线索进行归纳与抽象，从理论的高度将具体问题拓展到普遍意义。

根据 SOLO 分类理论，学生学习是一个不断循环往复并提升的过程。对于每一项学习任务，学生都需要经历一个或多个 U-M-R 的循环，前一个水平的发展是下一个水平形成的基础。教师不应为了顾及教学进度而缩减某一水平的教学过程，否则学生就无法理解高水平的教学任务。

SOLO 分类能够用来帮助教师诊断学生的学习水平，进而确定教学的目标与计划，是教师课堂教学

中非常有效的工具。目前, 多项研究已经探讨了 SOLO 分类法在不同学科教学中的应用(陈静文, 2013; 陈蓓, 2009; 黄牧航, 2004; 任春艳, 2014)。根据 SOLO 分类理论的观点, 在教学上教师要先识别学生已经达到的学习水平, 再制定合适的教学目标、开发合理的课程计划, 通过对教学的过程性评价提升教学质量。

4. 基于 SOLO 分类法建立《心理统计学》教学数据集

基于《心理统计学》课程教学中存在的问题, 本研究经过多年教学过程的探索, 试图建立一个多层次的教學数据集, 此数据集的不同层次如下表(表 2)。

Table 2. The ways of establishing data set for Psychological Statistics course based on SOLO Taxonomy
表 2. 基于 SOLO 分类理论的《心理统计学》教学数据集建立方式

数据来源	数据特点	教学目标	达到水平
教材章节例题	样本量少, 适用方法单一。	通过自主预习与课堂学习教材章节内容, 让学生初步理解统计学基本术语与概念, 能够对教材例题进行计算与基本软件操作。	单一结构水平(U)
统计软件配套数据	样本量较大, 可用两种或多种统计方法对数据进行分析, 但问题目标较分散。	联系所学的统计学基本概念与方法, 让学生形成大样本概念, 使学生能够对数据采用多种方法进行统计分析。	多元结构水平(M)
教师研究项目数据或开源数据	有明确的问题目标, 样本量大, 可让学生在问题中将多种统计方法进行整合分析。	从特定的项目研究问题出发, 使学生围绕研究主题对数据采用综合分析方法进行分析, 促使学生通过项目数据的分析形成多种统计方法间的关联, 建立对心理统计方法的整合认知。	关联水平(R)
学生小组研究数据	由心理学问题出发, 学生自主设计研究方案并收集数据。	通过让学生对小组所关心的心理学研究问题进行思考并设计研究方案, 帮助学生学会从问题假设出发, 思考可能的数据结果, 进而采用科学的研究方法收集数据并进行分析验证, 促使学生将所学的知识进行抽象与归纳, 从将对具体问题的解决拓展到一般理论高度。	扩展的抽样水平(E)

依据 SOLO 分类理论, 对应不同的水平, 本课程所采用的数据主要来源于四个方面: 《心理统计学》理论教材每个章节的例题、统计软件教材配套的大样本数据、教师研究项目的部分数据或者网络开源数据、课程末期组织学生分组实施研究所收集的数据。这四种数据在教学应用中具有一定的先后顺序, 是带领学生从解决单一问题到复杂综合问题的教学与学习过程, 每一种数据来源对应特定的教学目标与学习成果水平。

前两种数据虽然只能解决简单的问题, 问题与问题之间也难以建立有机的联系, 但它们对于初学《心理统计学》的同学来说容易理解、好操作分析, 有助于学生扎实掌握每种独立的统计分析方法, 也有助于打消学生对学习《心理统计学》的畏难情绪。第三种数据的使用需要学生充分熟练与掌握前两种数据的分析方法, 在此基础上, 面对带有特定研究问题的研究项目数据, 学生才不至于逻辑混乱、无从下手。通过第三种数据的教学, 学生可将无联系的、独立的各个统计分析方法整合起来, 形成不同方法与概念间的联系整体。比如, 通过课堂使用“感觉寻求与青少年手机成瘾的关系”这一研究数据, 可以让学生在一个研究主题中使用描述统计、相关分析、卡方检验、独立样本 t 检验、回归分析与中介效应检验等多种统计分析方法, 知道多种统计分析方法在解决一个研究问题中的相互关联, 再结合此数据的参考文

献(安献丽等, 2022), 提升学生对所学知识的整合能力。同样, 教师其他研究项目的数据也同样可以应用于教学(An et al., 2017, 2019, 2022)。最后, 在学期末通过让学生围绕特定研究主题, 实施一项小组研究, 自己实施数据采集与分析工作, 进一步提升对《心理统计学》课程知识点的整体认知, 促进学生将对具体问题的解决拓展到对一般理论的认识高度。

5. 建议

5.1. 教学过程以学习结果评价为指导

在教学过程中, 教师要注意运用 SOLO 分类理论对学生的学习结果进行评价, 切实保证学生达到了某个学习目标再让学生进入下一个水平的学习。目前, SOLO 分类理论已经从单一的学生学习质量评价功能延伸至指导设计课堂教学目标、创建课堂教学材料以及评价课堂教学过程等领域。

5.2. 根据学习结果分层次有序使用《心理统计学》教学数据

以 SOLO 分类理论为指导, 建立《心理统计学》教学数据集与划分《心理统计学》学习认知水平的同时, 教师应深入结合课程目标, 明确学生的不同学习层次的具体表现, 将《心理统计学》数据集使用安排层次化、使用目标清晰化。教师应遵循《心理统计学》知识的逻辑设计, 有层次地使用数据, 这样才能促进学生认知结构的渐进有序发展。

5.3. 课程思政融入教学过程

课程思政相关研究自 2016 年以来, 得到了迅猛的发展。2017 年 2 月, 中共中央、国务院印发的《关于加强和改进新形势下高校思想政治工作的意见》明确提出, 要坚持全员、全过程、全方位育人。课程思政指以构建全员、全程、全课程育人格局的形式将各类课程与思想政治理论课同向同行, 形成协同效应, 把“立德树人”作为教育的根本任务的一种综合教育理念。教师可利用统计学的知识解释我国取得的社会经济生活成就, 让学生通过数据了解国情与民情, 坚定四个自信(张虎, 肖磊, 2021)。

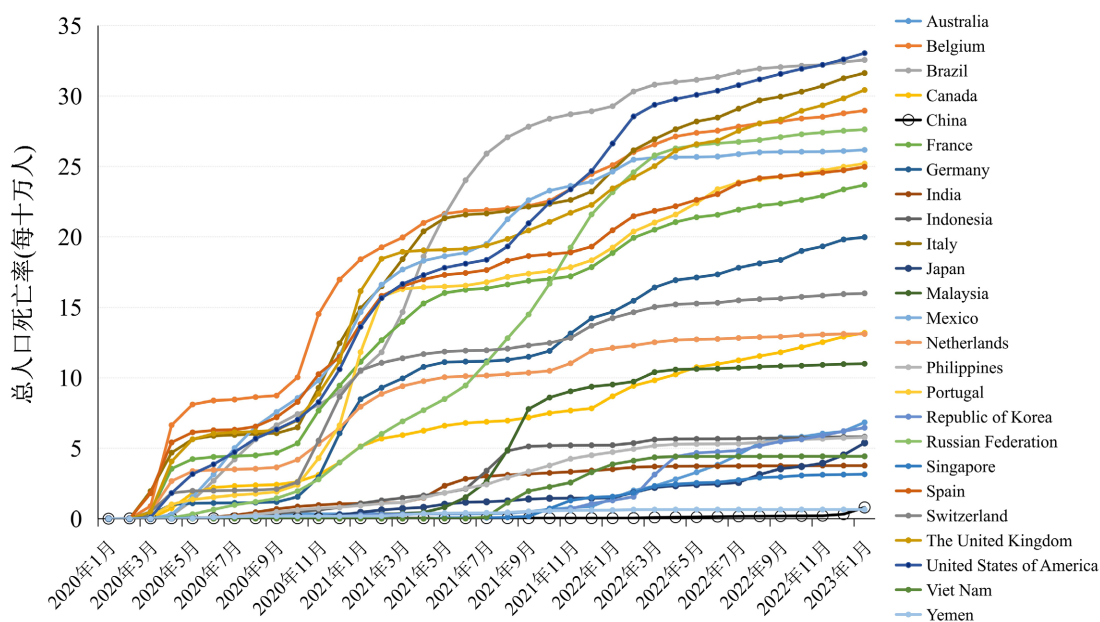


Figure 1. COVID-19 monthly mortality rate of population in different countries from 2020 to 2023 (per 100,000)
图 1. 2020 年至 2023 年每月不同国家人口新冠死亡率(每十万人)

比如,新冠疫情在过去三年肆虐了全世界,世界卫生组织自新冠爆发以来,集中了世界各国每天的新冠新增与累积感染人数以及新增与累积死亡人数(部分数据如图1) (Daily cases and deaths by date reported to WHO),任何人都可以顺利地下载到这些数据。教学中通过对这些数据的分析,学生可以切实感受到我国的抗疫成果是巨大的。让真实的数据说话,有助于学生可以更好地理解国家政策的制定,体验到国家最大程度上保护人民生命安全和身体健康的不易与科学性。在《心理统计学》课程中教师所采用的数据还要注重利用心理健康、儿童青少年心理发展等相关数据,将具体的心理相关问题通过数据表达出来,引导学生通过对这些数据的分析,寻找国民心理健康的促进因子与危险因子,这不但对提高教学质量有利,还有利于提升学生的科学素养与专业认同感。

基金项目

本研究得到 2021~2022 年度心理学教指委教育教学改革项目(20221052)与扬州大学 2021 年校教改课题(YZUJX2021-D7)资助。

参考文献

- 安献丽, 蒋彩敏, 陈四光, 宋怡(2022). 感觉寻求与青少年手机成瘾的关系: 孤独感的中介作用. *中国健康心理学杂志*, 30(5), 736-743.
- 蔡永红(2006). SOLO 分类理论及其在教学中的应用. *教师教育研究*, 18(1), 34-40.
- 陈蓓(2009). 利用 SOLO 分类法探究学生函数概念理解水平. *数学教育学报*, 18(2), 35-38.
- 陈静文(2013). SOLO 分类理论在科学探究教学中的应用初探. *化学教育*, 34(10), 30-32+42.
- 董圣鸿, 李小雨, 胡竹菁, 汪文义(2020). 基于一般线性模型框架的心理统计教学. *心理学探新*, 40(6), 545-551.
- 黄牧航(2004). SOLO 分类评价理论与高中历史试题的命制. *历史教学*, (12), 58-63.
- 江梅(2010). 探讨“案例”教学模式在医学统计教学中的应用. *中国卫生统计*, 27(2), 210-211.
- 李伟, 唐爱群, 吴黎围(2015). 统计学教学中存在的问题与对策. *当代经济*, (19), 106-107.
- 卢曲琴, 刘勇, 郑辉烈, 俞慧强, 李悦, 何小娜(2020). 案例教学模式在 SPSS 统计软件实习课教学中的启示. *中国卫生统计*, 37(5), 761-763.
- 彭运石, 袁俏(2009). 论科学心理学的三种范式. *湖南师范大学教育科学学报*, 8(5), 114-117.
- 任春艳(2014). SOLO 分类法及其在语言测试中的应用. *首都师范大学学报(社会科学版)*, (51), 126-128.
- 石红溶(2021). 大数据背景下的统计学教学改革. *西安文理学院学报(社会科学版)*, 24(1), 84-87.
- 张虎, 肖磊(2021). 统计学专业课程思政的探索与实践. *中国统计*, (6), 13-14.
- An, X. L., Chen, S. G., Zhu, L. P., & Jiang, C. M. (2022). The Mobile Phone Addiction Index: Cross Gender Measurement Invariance in Adolescents. *Frontiers in Psychology*, 13, Article ID: 894121. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.894121>
- An, X. L., Yang, P., Chen, S. G., Zhang, F. F., & Yu, D. N. (2017). An Additional Prior Retrieval Alters the Effects of a Retrieval-Extinction Procedure on Recent and Remote Fear Memory. *Frontiers in Behavioral Neuroscience*, 11, 259. <https://doi.org/10.3389/fnbeh.2017.00259>
- An, X. L., Zhang, F. F., Liu, Y., Yang, P., & Yu, D. N. (2019). Remote Fear Memory Is Sensitive to Reconditioning. *Behavioural Brain Research*, 359, 723-730. <https://doi.org/10.1016/j.bbr.2018.09.013>
- Daily Cases and Deaths by Date Reported to WHO. <https://covid19.who.int/WHO-COVID-19-global-data.csv>