

回归分析方法的课堂教学效果提升

程恭品

(南京财经大学, 江苏南京 210023)

摘要: 统计学教育中, 回归分析方法具有原理抽象、涉及知识较多的特征, 学生往往无法通过短暂的课堂学习掌握回归分析方法。文章就回归分析方法的课堂教学效果提升策略开展研究, 旨在供统计学教师借鉴、参考, 生成全新教学思路, 提升回归分析方法教学效果, 让学生快速掌握回归分析理论知识, 并能够将其实际应用到各类场景之中。

关键词: 回归分析方法; 教学效果; 教学原则; 现代化教学技术

统计学中的回归分析方法, 在教学中始终是大量教师的棘手难题。其主要难度在于理论性强, 需要学生理解、掌握众多统计假设、原理与工程技术, 同时该项课程还涉及大量数值计算与图表分析, 对学生的数学基础和图像分析能力有较高要求。此外, 统计学作为一门应用性很强的学科, 如何将理论知识与实践案例相结合, 基于有效的教学方法让学生能够理解并应用这些知识, 也对教师提出了挑战。

一、统计学必修课“回归分析”教育目标概述

统计学专业“回归分析”的教学目标包括技能目标和核心素养目标。

其中, 技能目标侧重学生对回归分析基本理论、方法的掌握与应用。第一, 理解、掌握回归分析基本概念, 包括因变量、自变量、回归系数等关键要点。第二, 熟练运用回归分析方法, 如最小二乘法、逐步回归等, 且能够根据实际数据应用合理的回归模型。第三, 可利用回归分析进行预测, 如利用历史数据预测未来事件的发展趋势, 且理解并具备应用回归分析基础知识的能力。

核心素养目标, 集中于学科素养和思维创新能力。第一, 学科素养方面, 学生在学习后应理解并掌握统计学的基本理念与方法, 可通过实际操作掌握统计学具体应用, 学会自主学习、批判思考。第二, 思维创新能力方面, 学生应在学习后可在回归分析期间运用观察结果以及自身分析能力, 创新性解决问题, 基于统计学理论结合数据的运用实现实际问题的解决或从事相关课题研究。

二、回归分析方法课题教学效果提升策略

为客观了解回归分析方法教学阶段如何提升教学效果, 本文以统计学专业回归分析方法下“一元线性回归”课程为例, 开展课程教学设计研究。

(一) 整合理论与实践

对于理论与实践的整合, 可遵循启动课堂讨论、原理讲解、数据分析演示、学生实践、案例分析、课后练习与复习这一流程, 形成理论与实践相结合的教学体系。

首先, 启动课堂讨论。开始教学阶段, 教师可引入一些日常

生活中与统计学相关的问题, 比如鸡蛋大小、价格之间的关系, 基于该环节让学生进行猜测、讨论, 增加学生的参与度, 初步实现理论与实际生活的紧密联系。简单初步讨论后, 教师开始详细讲解一元线性回归原理, 包括基本模型、数据描述、解释变量、响应变量、线性关系、参数估计以及最小二乘法等, 基于这一过程让学生对一元线性回归有一定理论认识。其次, 教师需要演示数据分析过程, 先分享一个真实的数据集, 例如许多鸡蛋的大小和价格的数据, 随后演示如何使用专业的统计软件如 Excel、SPSS 或 R 语言实现数据分析, 包括数据具体导入、数据预处理、数据回归分析、结果解读等步骤, 基于该教学过程让学生明白回归分析的操作流程、注意事项。再次, 组织学生开展实践环节, 在教师演示完数据分析过程后让学生自行操作。实践操作期间, 教师可面向学生提供若干份不同的数据, 例如不同品种蔬菜的重量、价格的数据等, 让每个学生或小组自行进行数据分析、结果解读以及报告撰写, 确保让每一名学生在实践中理解、掌握一元线性回归的知识。同时, 指导学生开展案例分析, 教师提供案例课题, 并让学生分享案例分析结果以及对其他学生的分析结果提出治理, 形成讨论与辩论, 让学生以批判思维去分析他人给出的观点。完成教学进入课后阶段, 教师可为学生安排练习和复习题目, 具体题目应包括基本知识问题与实践分析问题, 如表 1 所示:

表 1 一元线性回归课后复习题

题型	描述
基础理论知识	1. 解释线性关系、最小二乘法在一元线性回归中的作用, 以及回归系数的解释和检验
	2. 如何估计一元线性回归模型的参数? 最小二乘法有什么优点?
	3. 一元线性回归分析中如何判断线性关系的显著性? 如何解读相关系数? 如果没有线性关系, 我们可以采取什么其他分析方法?
实践分析	假设你是一家冰激凌店的经理, 你注意到气温似乎对你的冰激凌销量有影响。你收集了过去一个月的每日销售数据和对应的最高温度。请使用一元线性回归模型分析气温对冰激凌销量的影响, 并解释你的模型结果。特别需要注意参数的解释, 相关性和预测。

（二）充分利用现代化教学技术

现代化教学技术，将提升回归分析方法教学的直观性，让学生以更加便捷、直观的形式接触课程内容。具体实践教学阶段，可使用动态可视化工具、在线课堂交互工具。

以一元线性回归课程下“残差与回归值”教学为例。一方面，教师可使用动态可视化工具如 Desmos、GeoGebra 等，帮助学生理解残差与回归的内涵。例如，教师可以展示一条线性回归线，并在数据点之间显示残差，当更改回归线斜率与截距时，基于可视化技术显示残差的变化。如此，学生可直观了解斜率、截距的改变如何实现对残差值的影响。随后，教师可为学生设置基于可视化工具的题目，如给定学生一组数据集的散点图，让学生使用 Desmos 绘制一条回归线，并计算残差，随后尝试调整回归线斜率、截距，让其观察、描述残差如何变化。

另一方面，利用课堂在线交互工具，可进一步提升学生在学习回归分析方法期间的参与度。课后阶段，教师可基于 Zoom 辅助教学软件同学生进行线上交互，如提出问题、解决问题，实现学生课后复习的有效指导。例如在进行“残差与回归值”课后复习期间，教师可基于 Zoom 发起学生投票活动，通过制定一系列可能的回归线，让学生以投票形式来选择哪条回归线能够更好地描绘数据之间的关系，基于学生的投票结果，引导学生开展线上讨论，分析不同回归线为何存在不同残差，并让学生指出选择某一回归线的原因。

（三）鼓励学生自主探究

鼓励学生自主探究，不仅是提升其对线性回归方法掌握水平的策略，更是培养学生学科核心素养的重要举措。开展回归分析

方法教学阶段，教师应合理引导学生在课前、课后积极开展自主探究，使其学会如何整合资源以及运用自身知识解决问题，且一并增强学生的协同合作。

例如在进行一元线性回归“模型检验与评价”教学期间，教师可引导学生使用 DataRobot 等工具，引导学生尝试自主对模型进行检验，在节约计算时间同时提升学生对于统计模型的判断能力。例如，教师可给出一个一元线性回归模型参数，并向学生提供相应的数据集，让学生自行使用 DataRobot 在线工具进行模型检验，形成的模型评价报告。同时，教师也可鼓励学生自行收集数据构建一元线性回归模型并进行模型检验，提升学生对模型创建过程的理解。此外，教师还可对学生进行分组，组织小组开展自行探究活动，安排小组合理分工开展模型检验、评价讨论工作，具体职能可包括数据收集、模型建立、模型检验与评价，让学生在提升其整合资源、解决问题能力同时增强团队协作能力。例如，在对学生分组后，教师给出一个商业问题如预测销售额、广告花费的关系，让学生小组合作，进行数据收集，模型建立，模型检验与评价，最终生成报告并向老师汇报结果。

（四）建立有效教学反馈机制

有效的教学反馈机制是衡量学生学习效果、课堂教学效果的重要手段。针对回归分析方法的教學，教师应结合课程知识点、学生知识掌握情况、实际应用能力和课堂参与情况制定面向回归分析课程的评价指标体系，基于评价结果及时发现每一名学生对课程的掌握程度，以支持对后课程的改革以及对学生的针对性辅导。具体可参照表 2 进行指标设计：

表 2 回归分析方法教学效果评价指标

指标类别	评价指标 1	评价指标 2	评价指标 3	评价指标 4
知识点掌握程度	对课堂主要概念理解程度	对课堂理论应用方法熟练度	对解决问题的策略掌握程度	能否独立完成课后习题
学生课堂情况	课堂参与度与互动频率	主动学习兴趣的主题	遇到困难时是否寻求帮助	参与小组讨论的主动性
学生应用能力	问题分析技巧	利用所学知识解决问题的能力	利用数字工具（如数据挖掘软件）处理和分析数据的能力	在团队中发现和解决问题的能力

三、结语

综上所述，若要提升多元回归方法课程教学效果，教师应在秉持本文提出的教学原则基础上，在教学期间整合理论与实践，充分运用现代化教学技术提升教学直观性，让学生更容易理解抽象的多元回归知识。同时，在鼓励学生自主探究基础上，教师应制定完善、多维度的教学反馈机制，基于对学生的评价掌握不同学生的短板、弱势，为后续优化教学内容以及对学生的针对性辅导提供决策依据。此外，为进一步提升教学效果，本文建议教师应在未来的教学工作中进一步加强知识与实际生活、商业场景的关联，带领学生走出课堂、走进企业或实际场景，让学生基于多元回归方法创造真实的社会效益与经济效益，如此方可真正让学生理解多元回归方法的价值，积累实际应用经验，将知识真正内

化成学生自身技能。

参考文献：

- [1] 孙丞, 刁心薇. 适于大课堂的混合式教学方法探究——以“应用回归分析”课程为例 [J]. 数学学习与研究, 2022 (06): 2-4.
- [2] 叶峰. 基于 Excel 的一元回归分析教学的实践 [J]. 数学学习与研究, 2019 (02): 123-124.

项目信息：

1. 南京财经大学校级教改项目，经典回归分析方法的课堂教学优化及探索，项目号 JGX005
2. 南京财经大学高等教育与改革发展课题，财经类高校经济统计学一流本科专业建设实践与探索，项目号 GJGF202017