

大数据背景下《时间序列分析》“金课”建设探索与实践

朱恩文, 赵乃非, 王洁丹, 杨鑫, 洪圣光

长沙理工大学数学与统计学院, 湖南 长沙

收稿日期: 2023年1月24日; 录用日期: 2023年2月10日; 发布日期: 2023年2月21日

摘要

打造具有高阶性、创新性和挑战度的“金课”, 已经成为高等教育界的普遍共识和行动指南。本文针对大数据背景下我校《时间序列分析》课程建设中的问题, 从信息化建设改革、教学内容选择、学习资源组织、学习轨迹建立、学习效果评价五个方面进行探索与实践。通过大数据分析学习者的学习基础、动机、需求, 以数据挖掘和分析实现“数据驱动”的个性化和精准教学。实施多元化的学习评价, 促进了学习者的高级认知和深度学习, 从而有效提高了课程的教学质量和学生的学习效果。

关键词

大数据, 《时间序列分析》, “金课”

Exploration and Practice of the Construction of “Golden Course” in “Time Series Analysis” under the Background of Big Data

Enwen Zhu, Naifei Zhao, Jiedan Wang, Xin Yang, Shengguang Hong

School of Mathematics and Statistics, Changsha University of Science and Technology, Changsha Hunan

Received: Jan. 24th, 2023; accepted: Feb. 10th, 2023; published: Feb. 21st, 2023

Abstract

Constructing the “Golden Course” with high quality, innovation and challenge has already been the general recognition and acting guidance in the high education field. Aiming at the problems in the course construction of “Time Series Analysis” in our university under the background of big data,

文章引用: 朱恩文, 赵乃非, 王洁丹, 杨鑫, 洪圣光. 大数据背景下《时间序列分析》“金课”建设探索与实践[J]. 创新教育研究, 2023, 11(2): 264-268. DOI: 10.12677/ces.2023.112045

this paper explores and practices from five aspects: reform of information construction, selection of teaching content, organization of learning resources, establishment of learning trajectory and evaluation of learning effect. Through big data analysis of learners' learning basis, motivation and needs, data mining and analysis to achieve "data-driven" personalized and precise teaching. The implementation of diversified learning evaluation promotes learners' advanced cognition and deep learning, so as to effectively improve the teaching quality of the course and students' learning effect.

Keywords

Big Data, "Time Series Analysis", "Golden Course"

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

《时间序列分析》是我校应用统计学专业的核心学位课程，是应用统计学专业课程体系中与社会经济活动联系密切、理论结合实践实用性很强的一门综合课程。本课程注重定量预测，它包括一般统计分析(如自相关分析、谱分析等)，统计模型的建立与推断，以及关于时间序列的最优预测、控制与滤波等内容。随着时代的变化、知识的更新，时间序列课程的内容和教学逐渐显现一定程度的落后，尤其在大数据时代背景下，数据呈爆发式增长，时间序列数据更多更密集，学习时间序列分析方法的理论与应用显得尤为重要。大数据可以从信息化建设改革、教学内容选择、学习资源组织、学习轨迹建立、学习效果评价五个方面予以助力。

2018年6月21日，教育部部长陈宝生在新加坡国立大学教育会议上第一次提出，把“水课”转变成有深度、有难度、有挑战度的“金课”。2018年9月，教育部专门印发《关于狠抓新时代全国高等学校本科教育工作会议精神落实的通知》，提出“各高校要全面梳理各门课程的教学内容，淘汰‘水课’、打造‘金课’，合理提升学业挑战度、增加课程难度、拓展课程深度，切实提高课程教学质量”。教育部高教司吴岩司长指出，“金课”应当具有高阶性、创新性和挑战度，也就是两性一度，对学生培养、课程内容、教学形式，以及学习结果评价都做出了具体的要求及说明。因此，如何响应教育部打造“金课”的号召，将《时间序列分析》课程建设成具有“高阶性、创新性、挑战度”特点的“金课”，是满足大数据背景下对应用统计教育新需求的一项重要课程建设与改革，对推进应用统计人才培养模式改革具有重要意义。

2. 《时间序列分析》课程教学改革现状分析

近年来，《时间序列分析》课程教学改革引起了国内外学者及科研和管理人员的极大兴趣。学者们从不同方面对《时间序列分析》这门课程的教学改革提出了有指导意义的建议，对课程发展起到一定积极的推动作用，如：姚娟等[1]探讨了大数据环境下《时间序列分析》课程教学模式改革：从课程的教学理念、教学内容、考核方式等方面阐述了《时间序列分析》这门课的教学模式的改革；纪志荣等[2]探索了“互联网+”背景下《时间序列分析》课程教学改革：探讨了“网络三课”——慕课、微课、翻转课堂在教学中的应用；唐燕[3]研究了项目驱动的《时间序列分析》教学改革：探索了运用项目驱动教学法，

构建开放多元的教学模式,让学生参与到老师的具体项目、课题中或自选经济、管理等前沿问题的时序模型研究,提高实践环节和理论方法的教学匹配度,锻炼学生利用时序方法分析实际问题能力的重要措施;蔡静[4]探讨了民族院校《时间序列分析》课程教学:论述在教学过程中教材选择、课堂教学方法的多样化以及考核方式等方面所做的努力,提出重视模型背景教学、重视案例教学、重视运用统计软件辅助教学以及重视实践教学的教学理念;谭斌[5]探讨了《时间序列分析》案例教学;王延新等[6]研究了将OBE教育理念引入到《时间序列分析》课堂教学:围绕预先设定的人才培养目标,制定相应的教学目标和教学策略,从而有效地提高课堂教学水平和效率,使学生在知识、能力和素质等方面得到全面协调发展。“金课”课堂之“金”在于:高阶开放、对话质疑、知行合一、学思结合。特别是在大数据背景之下,培养多元化、创新型的应用统计人才更需要“金课”作为基础支撑。从目前我校《时间序列分析》课程建设情况来看,在教学目标、课程体系、教学资源和教学效果等方面取得了一些初步成效,但与“金课”建设的标准存在一定差距,有如下一些问题需要我们去解决:

- 1) 课程思政重视不够,案例元素思政味道不浓;
- 2) 课程体系和内容建设缺乏动态规划管理;
- 3) 大数据背景下“智慧化”、“个性化”、“精准教学”模式和教学效果评价缺乏。

3. 《时间序列分析》课程思政案例建设

《时间序列分析》课程思政建设的整体思路是发掘专业课程中的德育内涵,融入课堂教学各环节,实现思想政治教育与知识体系教育的有效统一,培养能够担当中华民族伟大复兴中国梦历史重任的青年一代。

4. 大数据背景下《时间序列分析》课程体系、教学内容改革

4.1. 优化课程体系

《时间序列分析》课程实用性强、应用性广,教学内容主要包括平稳时间序列 ARMA 建模、单位根检验、非平稳时间序列建模、时间序列的异方差性、协整检验和误差修正模型、确定性时序分析等,教学过程中应以知识要点为中心,整合优化知识结构体系,依据“精简、拓展、应用”原则适度调整教学内容,淡化复杂的公式推导,侧重剖析公式内涵,注重统计思维的培养。

互联网的普及和海量的数据信息为课堂教学提供了丰富而生动的教学案例和素材,也带来了大数据处理和运算。为了与互联网大数据各种算法接轨,教学中应强化多种统计软件的学习,除了 Eviews 软件操作,尝试给学生介绍了 R、SAS、Python 等统计软件,尤其免费软件 R,有利于培养学生的编程能力和创新能力,从而拓展实验教学内容。开展课程论文、学科竞赛等课外活动,将教学、科研与应用相结合,培养学生实践能力,构建多元化实践教学体系。

4.2. 教学内容紧靠学科前沿

随着大数据、区块链、AI 时代的到来,预测科学在各领域发展迅速,知识更新日新月异,《时间序列分析》理论和方法有了新的发展,该课程的知识内容也需要更新。目前,该课程所使用的教材是 2015 年中国人民大学出版社出版的《应用时间序列分析》。本教材对学科前沿理论与方法介绍不足,虽然有条件异方差模型(ARCH 模型、GARCH 模型),协整等内容,但阐述不充分,同时也缺乏对最近迅速发展的非线性时间序列理论与方法的介绍,如:门限自回归模型,长短记忆模型、变点理论与方法等。因此,课程团队将时间序列学科前沿问题穿插到各章节,并引导同学们通过查阅参考文献,加入课程团队科研组探讨一些时间序列前沿科学问题,以培养同学们的创新能力与创新精神。

4.3. 扩充案例

案例不是编出来讲道理的故事，也不是写出来阐明事实的事例，而是为了达成明确的教学目的，基于一定的事实而编写的故事，它在用于课堂讨论和分析之后会使学生有所收获，从而提高学生分析问题和解决问题的能力。案例教学要经过事先周密的策划和准备，使用特定的案例通过指导学生提前阅读，组织学生开展讨论或争论，形成反复的互动与交流，能通过各种信息、知识、经验、观点的碰撞来达到启示理论和启迪思维的目的。《时间序列分析》应用广泛，案例颇多，可以从网络资料、数据共享平台、科研项目、学生竞赛等处搜集案例，进行课堂讲授、小组讨论，或者开展课后研讨。

5. 大数据背景下“智慧化”、“个性化”、“精准教学”模式和多元化的学习评价改革

5.1. 采用“研讨 + 案例”式教学模式

以“学”为中心的教学，需要教师在教学过程中根据教学任务和学习的客观规律，从学生的实际出发，以启发学生的思维为核心，调动学生学习的主动性和积极性，促使他们生动活泼地学习。根据《时间序列分析》课程特点，我们采用“研讨 + 案例”式教学模式。对于重要知识点引入案例，同时以研讨的方式进行分析与讨论，使学生始终处于要解决一个具体问题的状态，每一个知识点的学习都成为解决问题的一个步骤。结合本课程的特点，可以将研究法、讨论法和案例法结合起来加以创新，多种教学方法互相融合。这种课堂模式能极大地激发学生的主动性和创造性，改变单调枯燥的课堂。

5.2. 使用雨课堂教学工具

如今智慧教育越来越流行，智慧教学工具越来越多。使用一款简单方便易用的智慧教学工具，不仅能增加学生的课堂参与度，也能使教学灵活多变，使课堂氛围丰富活跃起来。区别于翻转课堂与 MOOC，“雨课堂”的目的在于连接教师与学生的智能终端，赋予上课前、课堂中、下课后每个环节耳目一新的学习体验，助力于教师的教学方式、教学理念以及学校的教学管理制度创新，让教师更愿意教，学生更有兴趣学，实现有效教学以及有效学习。

我们采用雨课堂沟通课外预习与课堂教学，让课堂互动永不下线。课前将课前预习课件，如：视频、数据、案例等推送到学生手机，师生沟通及时反馈；课堂上实时答题，革新传统课堂教学师生互动。雨课堂可以科学地覆盖课前 - 课中 - 课后的每一个教学环节，还能提供个性化报表、自动任务提醒，让教与学更明了。

5.3. 注重过程考核，考试形式多元化

《时间序列分析》是一门应用性很强的学科，对该课程的考核不应该只停留在闭卷考试的层面上，应注重过程性评价，提倡多元化、多方面地考查学生的综合素质。注重平时成绩考核，如学生课堂回答问题、课堂主题活动参与情况、小组综合报告考核、学生网络教学平台使用情况等要纳入考核成绩；课程论文是实践教学的重要手段，要作为综合成绩评定的组成部分，要求学生能够针对实际问题从数据搜集、模型建立、结果分析完成一篇不少于 5000 字的课程论文，考核学生分析问题的能力；最后结合闭卷考试给出学生的综合成绩。

5.4. 基于大数据的教学效果评价

对学习效果的评价有多种方式，传统上常用的是先验性评价(课前评价)、过程性评价(课堂测验、作业、期中考试)、总结性评价(期末考试)三种。无论采用哪种评价方式，其主体都是教师和教育管理者，

评价的指标都是量化数据，考察的都是学习结果。而在大数据时代，可以参考的评价指标更多，信息获取方式更加灵活，数据更加全面和准确，从而使学习效果评价在“信度”、“效度”、“区分度”上都获得了极大的提升；此外，大数据技术支持下的教学评价有助于从海量动态数据中发现教育规律，为教学改革提供决策依据，使教学反思不再停留在学生和学习层面，而是从全局化高度、更长的时间跨度上进行审视[7] [8]。

基金项目

湖南省普通高等学校教学改革研究项目(编号：HNJG-2022-0602)；长沙理工大学学位与研究生教学改革研究项目(编号：JG2021YB28)；2021 长沙理工大学本科教育回归分析“金课”建设项目。

参考文献

- [1] 姚娟, 邓兴. 大数据环境下时间序列分析课程教学模式改革探讨[J]. 课程教育研究, 2016(37): 249-250.
- [2] 纪志荣, 何东进, 刘金福, 巫丽芸, 陈虹, 滕忠铭. “互联网+”背景下的统计学专业《时间序列分析》课程教学改革的探索[J]. 教育教学论坛, 2018(16): 107-108.
- [3] 唐燕. 项目驱动的《时间序列分析》课程教学改革与实践[J]. 课程教育研究, 2019(51): 20+22.
- [4] 蔡静. 民族院校“时间序列分析”课程教学探讨[J]. 大学教育, 2012(7): 118+121.
- [5] 谭斌. 《时间序列分析》案例教学探讨[J]. 统计与咨询, 2009(1): 48-49.
- [6] 王延新, 王志. 基于 OBE 理念的“时间序列分析”课堂教学改革探索[J]. 宁波工程学院学报, 2020, 32(1): 117-121.
- [7] 张勇, 周智勇, 刘甦. 建设基于移动学习大数据的物理学智慧型金课[J]. 物理与工程, 2019, 29(z1): 48-54.
- [8] 张涛. 大数据背景下公安院校“金课”建设的思考[J]. 中国教育信息化, 2019(10): 36-40.