

基于数字人才培养的项目式教学研究

——以“应用线性模型”课程为例

鲁海波*, 马玉花

新疆师范大学数学科学学院, 新疆 乌鲁木齐

收稿日期: 2024年6月7日; 录用日期: 2024年7月10日; 发布日期: 2024年7月17日

摘要

当前数字经济在我国迅速发展, 但数字人才储备不足等问题将影响我国数字经济的持续健康运行。高等院校统计类课程在数字人才培养过程中起着非常重要的作用, 但传统教学模式严重制约着创新型数字人才的培养质量。本文以“应用线性模型”课程的项目式教学法的设计和实施的为例, 将项目式教学模式引入到高校统计类课程的教学改革中, 提出以学生为中心, 以真实数据业务为背景的项目任务, 为驱动激发学生的学习动力, 引导学生自主探究、自主实践完成学习任务的教学方法。这种教学模式实现了从以“教”为中心到以“学”为中心的转变, 为培养学生的数据思维和创新思维, 提升学生的自主学习和工程实践能力提供了一种有效的途径。最后通过教学实践检验该教学方法起到了良好的效果。

关键词

项目式教学, 应用线性模型, 教学改革

Research on Project-Based Teaching Based on Digital Talent Cultivation

—Taking the Course of “Applying Linear Models” as an Example

Haibo Lu*, Yuhua Ma

School of Mathematical Sciences, Xinjiang Normal University, Urumqi Xinjiang

Received: Jun. 7th, 2024; accepted: Jul. 10th, 2024; published: Jul. 17th, 2024

Abstract

The current digital economy is rapidly developing in China, but problems such as insufficient re-

*通讯作者。

文章引用: 鲁海波, 马玉花. 基于数字人才培养的项目式教学研究[J]. 教育进展, 2024, 14(7): 517-522.

DOI: 10.12677/ae.2024.1471195

serves of digital talents will affect the sustained and healthy operation of China's digital economy. Statistics courses in higher education institutions play a very important role in the process of cultivating digital talents, but the traditional teaching mode seriously restricts the quality of cultivating innovative digital talents. This article takes the design and implementation of project-based teaching method in the course of "Applying Linear Models" as an example, and introduces the project-based teaching model into the teaching reform of statistical courses in universities. It proposes a teaching method that is student-centered and driven by real data business background project tasks to stimulate students' learning motivation and guide students to explore and practice independently to complete learning tasks. This teaching model has achieved a transformation from a "teaching" centered approach to a "learning" centered approach, providing an effective way to cultivate students' data and innovative thinking and enhance their self-learning and engineering practice abilities. Finally, through teaching practice, it was verified that the teaching method has achieved good results.

Keywords

Project-Based Teaching, Applying Linear Models, Teaching Reform

Copyright © 2024 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

大数据、云计算、人工智能等一批新技术的广泛应用,促使我国数字经济飞速发展。2022 年我国数字经济规模已经超过 50 万亿元,预计 2025 年将达到 70.8 万亿元[1]。数字经济的快速发展推动了我国在政治、经济、社会、环境等方方面面的深刻变革,为我国经济高质量发展提供了新的动力。所以,习总书记在党的二十大报告中提出要“加快发展数字经济,促进数字经济和实体经济深度融合,打造具有国际竞争力的数字产业集群”[2]。

随着数字经济的井喷式发展,与数字技术相关的高水平人才的需求量激增。然而,我国数字人才培养不管从数量还是从质量上都远远无法满足市场的需求。数字人才储备不足、创新能力欠缺等问题已经影响到我国数字经济的快速发展和平稳运行。解决数字人才紧缺,提高数字人才培养质量,形成数字人才国际竞争的比较优势已经成为我国高等教育当务之急。面对数字经济时代的机遇与挑战,高校担负着为党育人、为国育才的时代使命,必须发挥自身基础性、先导性作用,以数字人才新需求为牵引,持续扩大培养规模、提升培养质量,探寻数字人才培养的创新路径,构筑数字人才培养的良性生态[3]。

数字人才的培养是依靠以数据科学为中心,以计算机科学、统计学和数学为基础构建起来的培养体系,因此,统计类相关课程的教学质量在培养高水平数字人才中起着至关重要的作用。然而多年以来,统计类课程形成的传统教学模式存在重知识传授,轻能力转化的问题,造成学生实践能力、创新能力相对较弱,阻碍了学生创新思维形成和工程实践能力的培养。统计类课程转变传统教学模式,形成以生为本,注重学生实际操作能力培养的新的教学模式已经迫在眉睫。

项目式学习是一种系统的教学方法,让学生对真实生活情境中的问题进行探究,通过设计、规划项目展示作品成果,掌握必要的知识与能力,有利于提高学生的创新能力、操作能力与合作交流的能力[4]。因此,本文以“应用线性模型”课程的项目式教学法的设计和实施为例,将项目式教学模式引入到高校统计类课程的教学改革中,提出以学生为中心,以真实数据业务为背景的项目任务为驱动,激发学生的

学习动力,引导学生自主探究、自主实践完成学习任务的教学方法。这种教学模式实现了从以“教”为中心到以“学”为中心的转变,为培养学生的数据思维和创新思维,提升学生的自主学习和工程实践能力提供了一种有效的途径。新时代统计类课程教学结合项目式教学法,对培养既懂业务背景、会数据分析又擅长沟通交流,能应对多种技术融合的新应用、新场景的综合性数字人才有着重要意义。

2. 统计类课程项目式教学改革必要性

统计类专业课程包括概率论、数理统计、随机过程、应用线性模型、时间序列分析等。其主要特点是理论理解难度较大,实践操作难上手,对软件编程要求较高等。传统教学模式很难满足新时代统计类课程的教学要求。首先以教师为中心的传统教学模式很难引起学生的学习兴趣,学生缺乏基本的学习热情和学习动力,“教”和“学”的相互脱节最终造成学生对课程学习毫无价值感。其次,高度抽象的概率统计理论和方法需要到实践中反复磨练才可能掌握,而传统教学方法重知识,轻能力的教学目标使学生只能机械地学习知识造成学生实践能力培养较弱。最后以教师为中心的教学活动忽视了学生自主学习的重要性,限制了学生创新思维的培养和创新能力的培养。

项目式教学是一种以学生为中心的探究式教学模式,教学中以真实、有效的项目任务为驱动激发学生的学习动力,在项目开展过程中不断巩固已有知识技能,并不断借助各种资源学习新的知识,在合作、交流、讨论、探索中推进项目任务的顺利完成,最终能展示成果并分享在这一过程中的收获。在这种学习模式下,学生不仅会在知识层面得到极大提升,在综合素养方面也会受益匪浅,提升学生的学习成就感及获得感[5][6]。

因此,将项目式学习法引入到统计类课程的教学中,以做科研项目的方式来学习统计类课程,通过巧妙设计项目任务,将学生带入到真实的情境中学习,深度参与到项目解决中,一方面可以引起学生的学习兴趣,激发学生的主人翁精神,引导学生完成从“要我学”到“我要学”的转变,从根本上改变传统教学模式中学生只是被动接受知识“等、靠、要”的依赖心理。另一方面,在不断自主学习的磨练中让学生逐渐树立克服困难的信心,学会依靠自己和团队协作找到解决困难的方法,建立坚忍不拔、越挫越勇的学习精神,从而在培养学生沟通、交流能力的同时真正实现提升学生的工程实践能力的目标。除此之外,项目式学习以学生为中心的理念更有利于学生创新思维的形成和创新能力的培养。项目式教学模式改革对提高我国高等教育质量,推动高等教育内涵式发展有着重要的意义。这也必将成为数字人才培养背景下统计类课程教学改革的发展趋势。

3. “应用线性模型”课程项目式教学模式设计

3.1. 学情分析

“应用线性模型”课程是我校应用统计学专业本科生三年级上学期的专业核心课程。课程教材选用的是中国人民大学何晓群教授等编写的《应用回归分析》第五版,此教材兼顾理论和实际操作,难度适中,比较适合我校学生的学习基础。学生经过两年多专业基础课程如数学分析、高等代数等以及概率统计专业课程的学习,对概率论中的基本概念和基本方法已经有了一定的理解,对统计方法中的参数估计、假设检验等基本方法也有了一定的掌握。同时通过学习统计软件课程学生对如 R 和 python 语言已经有了一定的掌握,具备一定的统计编程能力。另外大学生正处在人一生中思维最活跃的阶段,再结合一定的专业知识,具备项目式教学跨学科、跨专业领域项目设计的能力要求。

3.2. 教学目标设计

经过多年的教学实践,依据国家的政策、社会的需求和学校相关文件精神我们制定“应用线性模型”

课程的项目式教学目标如下。

- 1) 培养学生能够以实际问题为导向建立项目任务，围绕解决项目任务将跨学科知识融入到自身已有的知识框架从而建立适合实际解决问题的跨学科综合知识体系的能力。
- 2) 鼓励学生自主学习，通过执行真实数据业务场景的项目任务启发学生探索 and 发现事物本质联系和规律性，使学生逐渐形成数据思维、批判思维和创新思维，培养学生分析和创造性解决复杂问题的思维方式。
- 3) 培养学生结合业务场景，用项目式学习法设计合理的工程方案解决实际问题的能力。
- 4) 在项目执行过程中，提升学生的项目管理能力、沟通协调能力、团队协作能力。

3.3. 项目式教学实施方案

1) 项目选题设计

项目式教学的关键是项目选题的设计。好的项目来自于好的问题。“应用线性模型”是应用统计学的专业核心课程之一。根据本课程的特点，结合课程目标以及项目问题创设所需满足的四个基本原则：趣味性、合理性、启发性、可评价性，给出与本课程教学内容相关的问题域(见表 1)，在教学过程中学生通过教学内容从相应的问题域中选择某个问题设计项目任务，结合工程实践培养学生创造性解决复杂实际问题的能力，提升学生的数据素养。

Table 1. The problem domain of the course “Applying Linear Models”

表 1. “应用线性模型”课程问题域

序号	教学内容	项目式教学问题域
1	一元线性回归模型	问题 1: 火灾保险金额计算 问题 2: 居民收入和人均消费的关系 问题 3: 身高的代际遗传
2	多元线性回归模型	问题 4: 能源、人口和煤炭消费量的相互关系 问题 5: 北京市各经济开发区经济发展与招商投资的关系 问题 6: 民航客运量的影响因素
3	违背基本假设的情况	问题 7: 居民收入与消费水平的异方差性 问题 8: 人均国民收入的自相关性 问题 9: 民航客运量影响因素的多重共线性 问题 10: 财政收入和地区生产总值的关系
4	自变量选择和逐步回归	问题 11: 房屋出租率的影响因素 问题 12: 国际旅游外汇收入影响因素分析 问题 13: 商品销售额预测问题 问题 14: 居民消费影响因素
5	岭回归	问题 6: 民航客运量的影响因素 问题 15: 空气污染影响因素问题
6	主成分分析	问题 16: 学生成绩排名问题 问题 17: 新疆主要城市综合排名问题
7	非线性回归	问题 18: 某地房价中值预测问题
8	含定性变量的回归模型	问题 19: 文化程度对家庭储蓄影响问题 问题 20: 公司计算机专业人员薪金影响因素 问题 21: 银行客户收入水平与违约风险的关系

2) 项目编组及运行模式

以项目 1 “火灾保险金额计算”为例。教学内容问题域提前一周发给学生, 学生自由组合一般 2~3 人为一组, 整个项目完成过程包括课前、课上、课后三部分。第一阶段, 根据教学内容对应的问题域所给基本信息及要求, 每组选择某个问题建立项目并将项目任务分解后分配给每位成员; 第二阶段, 项目成员按照所分配任务查阅资料, 自主学习, 理解相关基本知识; 第三阶段, 小组讨论解决核心难题, 理清思路, 设计具体方案; 第四阶段, 设计算法及编程完成计算; 第五阶段, 项目答辩; 第六阶段, 项目完成效果评价及反思。其中第一、二阶段任务在课前完成, 剩余阶段任务在课上完成。教学过程中, 对学生给予必要的引导, 鼓励学生要勤问问题多思考, 加强与团队成员的沟通协作。

3) 项目评价及循环反馈机制

“应用线性模型”项目式教学评价标准按照运行模式中涉及的三个部分六个阶段来设计, 加强对学生过程性的考核, 不仅要考虑学生的自主学习能力和对知识的掌握情况, 还要考核学生问题总结概括能力、沟通能力、编程能力、团队协作能力和展示表达能力等方面的情况。学生综合评价由过程性评价和期末考核组成。其中过程性评价成绩包括: 课前准备, 这部分依靠学生课前自主学习资料提交至雨课堂的情况评分; 课堂评价包括学生提出问题能力评价、设计解决方案能力评价、团队协作能力评价、编程能力评价、交流沟通能力评价、展示表达能力评价。各部分得分按照加权平均得到学生过程性成绩, 然后结合期末卷面考试成绩全面建立“应用线性模型”课程项目式教学的评价指标体系, 促进学生全面发展。

4. “应用线性模型”课程项目式教学实施效果及进一步改进分析

4.1. 项目式教学实施效果

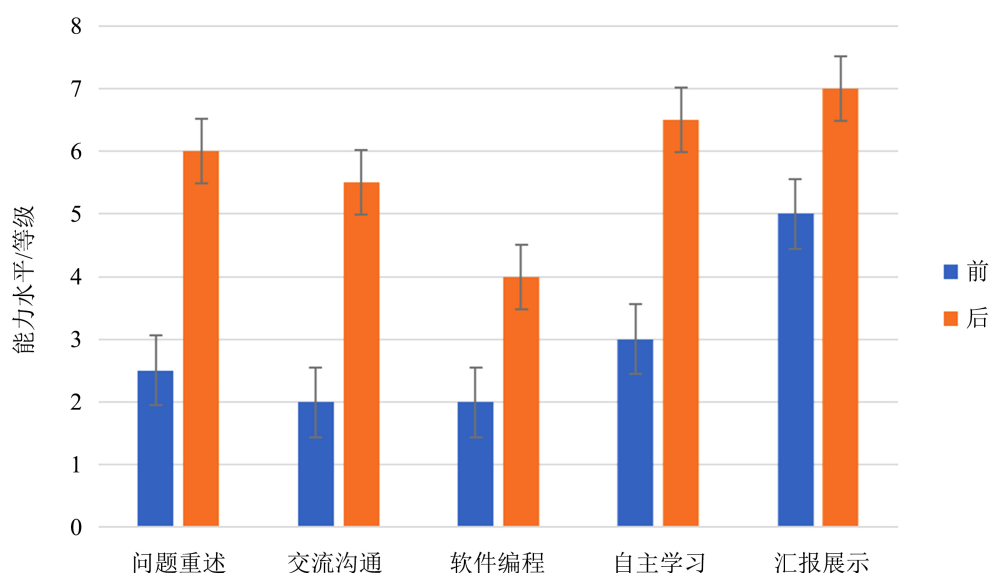


Figure 1. Changes in student abilities before and after the implementation of project-based teaching
图 1. 项目式教学实施前后学生能力变化

我们对“应用线性模型”课程从 2022 年开始尝试项目式教学改革, 经历了 2020 级和 2021 级两届学生的课程实施。进行教学创新后, 学生学习积极性和效果得到大幅提高, 项目作业评分中得优、良的学生数量明显增加。同时, 从学生反馈来看自推行项目式教学以来, 学生的各种能力均有不同程度的提升。

我们选择问题重述、交流沟通、软件编程、自主学习、汇报展示这五种能力设计量表进行数据分析结果如图 1 所示。根据实践应用问题的解答也可以看出, 学生根据实际问题不同背景来分析处理不同数据的能力得到明显改善, 表明学生对所学知识具有了一定的实际应用能力, 有助于培养学生成为懂业务背景、能沟通表达、会处理数据的高水平数字人才。

4.2. 进一步改进分析

首先, 与传统教学模式相比, 项目式教学模式是从“师本”走向“生本”, 建立以学生为中心教师起引导作用的教学方式。在课堂教学中, 往往会因为不同学生知识基础、自学能力和学习态度等方面的差异导致学生出现项目所涉及跨学科知识准备不足, 自主学习内容无法支撑项目任务的完成等问题。这要求教师和助教在引导过程中要仔细观察及时解决学生在建立跨学科知识体系时所遇到的困难, 以免学生因为“学不懂”产生的挫败感而放弃学习。

其次, 对学生来说“应用线性模型”课程在理论理解和方法应用上难度都较大。一方面, 如果项目设计不合理比如所选实际问题过于复杂, 学生在自主学习过程中困难过多, 导致学生无法完成项目任务, 最终使教学效果大打折扣。另一方面, 如果项目问题设计太简单, 则容易使学生失去探索发现新知的兴趣和动力, 盲目自信, 也无法达到预期的教学效果。因此, 合理设计项目问题域也是本课程项目式改革的核心问题之一。

5. 结语

基于数字人才培养的项目式教学模式以生本理念为基础, 以培养学生创新能力为宗旨, 利用真实场景的项目实施作为驱动, 有助于激发学生的自主学习和创造性分析和解决实际问题的能力, 有助于提升统计类课程的教学质量, 进而为培养具有数据素养的高水平创新型数字人才提供了可行的途径。

基金项目

新疆维吾尔自治区自然科学基金项目, 序贯抽样技术在医学大数据分析中的理论及应用研究, 2022D01A219。

参考文献

- [1] 李晓红. 数字经济赋能效应持续释放提升中国经济活力[N]. 中国经济时报, 2023-12-28(001).
- [2] 蔡丽玲. “2022 中国通信年度十大事件”揭晓[J]. 电信快报, 2022(12): 45-46.
- [3] 王磊, 苗春雨. 数字经济背景下高校数字人才培养的路径探究[J]. 中国大学教学, 2023(7): 25-33.
- [4] 美国巴克教育研究所. 项目学习教师指南[M]. 任伟, 译. 北京: 教育科学出版社, 2007: 1-4.
- [5] 马彩平. 项目式教学探究——以“线性方程组”为例[J]. 数学学习与研究, 2023(24): 2-4.
- [6] 张卫静. 项目式教学模式下的大学英语教学研究[J]. 教育教学论坛, 2022(13): 137-140.