

大数据背景下线性代数课程教学改革研究

刘志红 田盼盼

郑州财经学院统计与大数据学院 河南 郑州 450044

摘要: 高等院校线性代数课程长期存在过于偏重理论和缺乏实践应用等问题, 导致学生对抽象的线性代数理论缺乏深刻的认知与理解。线性代数在当前热门的大数据技术中应用广泛, 可将大数据建模作为探讨线性代数应用价值的案例, 用以激发学生对线性代数的学习兴趣和实际应用。基于此, 高等院校应该积极改进创新传统的线性代数课程内容, 积极引入大数据展开相关教学, 推动改革的同时提升教学质量。

关键词: 大数据; 线性代数课程; 教学改革

Research on the teaching reform of linear algebra course under the background of big data

Liu Zhihong Tian Panpan

School of Statistics and Big Data, Zhengzhou University of Finance and Economics, Zhengzhou, Henan, 450044

Abstract: The linear algebra courses in colleges and universities have long been over-emphasized on theory and lack of practical application, resulting in students' lack of deep cognition and understanding of abstract linear algebra theory. Linear algebra is widely used in the current popular big data technologies. Big data modeling can be used as a case to discuss the application value of linear algebra to stimulate students' interest in learning and practical application of linear algebra. Based on this, colleges and universities should actively improve and innovate the content of traditional linear algebra courses, actively introduce big data to carry out related teaching, and promote reform while improving teaching quality.

Key words: big data; linear algebra course; teaching reform

一、引言

线性代数是高等院校众多专业的基础性学习内容, 对学生的专业学习和升学考试都产生着深远的影响, 但是在实际教学中发现不少学生在线性代数学习中存在跟不上课程进度、难以掌握相关知识的问题。高校线性代数教师需根据这种情况积极改革现有的课程模式, 引入大数据等信息化技术, 获取学生线性代数学习与考试的大数据, 制定具有针对性的教学方案。

二、线性代数传统教学方式的缺点

(一) 课程内容偏重理论, 过于抽象

线性代数是一种工程性和应用性都较强的数学理论, 很多定义以及运算方式规定了特定的结构, 学生要在掌握定义和运算方式的基础上开展推理和运算, 正是因为大量的内容由人为规定, 不可推知, 造成了该学科的抽象性和晦涩性。例如, 在矩阵的加法和乘法中要求在对对应项上做运算, 学生必须机械地记住运算规则。而且矩阵的特征分解、奇异值分解、矩阵的逆等具有较大的运算量, 稍有不慎就会出现计算错误。高等院校在开展线性代数教学时将大量的时间用在理论和计算上, 导致课程偏重理论, 过于抽象, 甚至不少学生产生了畏难心理。

(二) 缺乏对线性代数实际应用场景的介绍

任何一门知识都具有特定的应用场景, 只有在学习理论的过程中同步介绍线性代数的实际应用场景, 解决现实中存在的问题, 才能加深学生的印象, 促进学生对线性代数的深度理解。但实际情况是教师在授课过程中过分重视讲解线性代数中的计算方法和理论, 忽视了实际应用场景的介绍, 导

致学生对线性代数理论的理解浮于表面。另一方面, 高校线性代数课程课时相对紧张, 为了确保完成教学进度, 只能围绕教材上的理论、定义和运算方法来开展教学, 有些学生在前一阶段出现了理解偏差, 于是也无法进入下一阶段的学习, 导致自己的学习进度远远落后于教学进度^[1]。根本原因在于学生在课堂学习阶段无法快速理解、消化抽象的线性代数理论。

(三) 教师缺乏改进教学方法的动力

高校教师在承担教学任务的同时还肩负着大量的科研任务, 相对于教学工作, 科研上的突破往往能够为教师带来更大的晋升空间, 因而教师更加重视科研工作, 对改进教学方式缺乏足够的动力, 这一现象在线性代数教学中同样存在。有些教师虽然拥有较高的学历和较强的学术研究水平, 但是对基础性的教学工作缺乏足够的重视程度, 授课过程中往往采用照本宣科的模式, 基本上将教材上的例题照搬下来, 几乎不做补充, 也不会联系实际。因此, 从当前的教学实际来看, 高等院校线性代数的相关教师应该具备创新意识, 积极引入新工具、新方法来丰富线性代数课堂, 为学生创造更加实用性的课程内容, 突破传统教学模式过于抽象的缺陷^[2]。

三、大数据技术在线性代数教学中的应用价值

(一) 利用大数据提供线性代数教学案例

当前具有广泛应用的大数据技术实际上与线性代数存在着非常密切的联系, 因为大数据的关键在于数据建模、数据挖掘, 其本质是从海量数据中寻找定位特定规律的数据, 这一点与线性代数中的向量、矩阵以及特征向量等高度相

关,因而在大数据的建模中经常会使用到线性代数方面的知识,高等院校的教师在授课过程中可将大数据中的线性代数建模作为重要的案例,进而引导学生深入思考线性代数的实际应用场景。例如,抖音、今日头条等新媒体平台基本上都是采用推荐算法向用户推送其感兴趣的内容,这种算法就是典型的大数据挖掘技术,存在特定的数学模型。

(二) 建立针对学生学习情况的大数据,提高教学针对性

大数据中蕴含着特定的数学规律,反映出事物的某种特征,对于高校线性代数教学工作而言,如果学校能够建立其关于学生考试成绩的大数据采集和存储系统,将其作为分析素材,然后借助特定的统计算法就能发现普遍性的问题。高等院校的学生动辄上万,有些甚至高达数万,恰恰符合大数据技术的应用场景。因此,学校在每一次线性代数考试中都要做好数据采集和存储工作,对题目类型、相关知识点、学生得分情况、错误率等进行采集,利用算法对原始数据开展统计分析,最后得出具体规律,重点根据历届学生的考试情况,掌握大部分学生在哪些知识点上容易出现错误,这些数据是教师改进教学方向的核心依据。显然,要应用大数据达成这一目标,最基础的是掌握学生学习和考试的大数据原始资料,收集到的数据越多,分析研究的价值也就越突出。除了中期末和期末考试,日常的线性代数作业也成为重要的数据来源,但为了更为便捷地收集到这些数据,需积极引入网上作业,以选择和填空题为主,便于计算机统计相关结果^[3]。

四、基于大数据技术的线性代数课程改革

(一) 在线性代数教学中引入大数据理念和思维

传统的高校线性代数教学长期存在理论脱离实际以及内容枯燥乏味等一系列问题,一方面难以引起学生对线性代数的学习热情,另一方面也不便于学生理解晦涩的线性代数理论。引入有关线性代数的实用性教学案例是解决这一问题的有效措施。大数据技术属于计算机信息技术的范畴,近年来成为全社会的热门话题,高校学生对大数据技术产生了浓厚的兴趣,因此,教师在日常授课中可将大数据中的线性代数建模方法作为教学案例,从原理上向学生阐明大数据的应用方法。实际上线性代数在大数据中的应用非常广泛,典型的包括机器学习中的损失函数(应用了线性代数中的向量)、正则化、协方差矩阵、奇异值分解等。以正则化为例,在数据科学中为了预防模型过拟合的问题,会使用到正则化的技术,其本质原理是向损失函数添加权重向量来惩罚过于复杂的函数模型,因而这一概念中用到了向量,属于线性代数的范畴。再如,数据挖掘和探索中经常会研究双向变量的问题,也就是变量成对,相互影响和作用,此时会使用到协方差矩阵,其作用是描述变量之间的线性关系。大数据技术中最难的问题是数学建模,而线性代数在这一过程中发挥着非常关键的作用,同时也为高校线性代数教学提供了非常多的实践应用性案例和素材,教师应该积极引入大数据建模方面的案例^[4]。

(二) 利用大数据软件工具实现线性代数的工程应用

线性代数是一种实用性极强的数学理论,其在解决问题中作用突出,但复杂的线性代数问题往往蕴含着非常大的计算量,大数据技术需利用软件编程的方式来实现复杂线性代数的建模和计算。某些编程语言具备强大的数据库,典型的如R语言,Python是国内大数据开发中应用最广泛的编程语言之一,其数学库不断完善,因而也形成了强大的线性

代数运算能力。在商业化软件方面,著名的MATLAB软件功能强大,其中也涵盖了线性代数模块。高等院校在开展线性代数教学时可引导学生利用Python、R等编程语言,构建线性代数的模型,解决某些工程问题。在编程语言中,实现线性代数的运算非常容易,利用Python举一个矩阵加法的案例,其代码如下:`import numpy as np; a1=np.array([[1, 2, 3]]); a2=np.array([[4, 5, 6]]); print(a1+a2)`;然后在浏览器上运行这些代码,就会直接打印出矩阵运算之后的结果。大数据中的线性代数关键在于提升学生的建模和算法能力,计算属于次要问题,在实际的工程应用中基本上都是利用计算机软件工具运算矩阵,因而将这些软件工具、编程语言引入教学中将有利于激发学生的线性代数应用能力,避免复杂计算带来的干扰。

(三) 构建教学大数据平台,收集线性代数教学相关数据

大数据对指导教学工作也具有重要的价值和作用,线性代数在高等教育体系中是非常重要的课程,几乎所有的工科专业、经济学专业以及理学专业等都要学习线性代数,建立专门的大数据平台收集有关线性代数的教学大数据对改善其教学效果意义重大。因此,高等院校应该依托其丰富的科技资源和人才资源,建立涵盖线性代数在内的学科大数据平台,掌握历届学生在现行代数学习中遇到的难点,然后开展具有针对性的改进措施。

五、结束语

大数据技术在高校线性代数教学中的应用价值,主要体现在可提供基于线性代数的建模案例,以此来作为实践应用教学的分析对象。与此同时,高校还可收集学生线性代数考试和学习的大数据,用以分析大部分学生在哪些方面存在理解困难,然后在制作课件以及课堂讲解过程中提高针对性。

作者简介:刘志红(1983-),男(汉),河北邯郸人,副教授,硕士研究生,郑州财经学院统计与大数据学院,河南郑州,450044 研究领域:应用数学、统计学

田盼盼(1994-),女(汉),河南开封人,助教,硕士研究生,郑州财经学院统计与大数据学院 研究领域:计算数学

【挂项目】

基金项目课题:河南省教科卫体系统劳模和工匠人才创新工作室“数学建模创新工作室”阶段性研究成果(豫教科卫体工(2021)21号);郑州财经学院课程思政示范课程建设项目(TZGC-KCSZKC-2022-12、TZGC-KCSZKC-2022-11);郑州财经学院精品在线开放课程建设项目(TZGC-JPKC-2020-12)。

参考文献:

- [1] 徐阳.大数据视角下线性代数课程教学改革探究[J].教育教学论坛,2020(37):2.
- [2] 田仁碧.大数据背景下线性代数课程教学改革初探[J].数学学习与研究,2017(19):1.
- [3] 覃利华.大数据时代下线性代数教学改革的研究[J].教育现代化,2019,v.6(24):102-104.
- [4] 胡莹莹,孙毅.《线性代数》课程教学改革的研究与思考[J].吉林省教育学院学报,2018,34(3):4.