

新形势下独立学院“线性代数” 教学改革与实践

——以长沙理工大学城南学院为例

赵康, 李景, 仝青山, 游兴中

长沙理工大学, 数学与统计学院, 湖南 长沙

收稿日期: 2022年2月14日; 录用日期: 2022年3月10日; 发布日期: 2022年3月21日

摘要

新形势下, 独立学院的发展面临重大机遇和挑战, “线性代数”作为高等院校非数学专业大面积开设的公共数学基础课, 也面临前所未有的挑战。本文以长沙理工大学城南学院为例, 针对“线性代数”教学中存在的突出问题, 进行了深刻的分析。通过引入“研究导向型”教学改革思路, 提出相应的解决方案, 为独立学院“线性代数”课程改革提供参考。

关键词

独立学院, 线性代数, 研究导向型

Teaching Reform and Practice of Linear Algebra in Independent Colleges under the New Situation

—Taking Chengnan College of Changsha University of Science and
Technology as an Example

Kang Zhao, Jing Li, Qingshan Tong, Xingzhong You

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

Received: Feb. 14th, 2022; accepted: Mar. 10th, 2022; published: Mar. 21st, 2022

Abstract

Under the new situation, the development of independent colleges is facing major opportunities

and challenges. As a large-scale public mathematics basic course for non mathematics majors in colleges and universities, Linear Algebra is also facing unprecedented challenges. Taking Chengnan College of Changsha University of Science and Technology as an example, this paper makes a profound analysis on the prominent problems existing in the teaching of Linear Algebra. By the idea of "Research Oriented" teaching reform, this paper puts forward the corresponding solutions, so as to provide reference for the curriculum reform of Linear Algebra in independent colleges.

Keywords

Independent College, Linear Algebra, Research Oriented

Copyright © 2022 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

2020 年教育部高等教育司将深入实施“基础学科拔尖学生培养计划 2.0”(拔尖计划 2.0)列入年度工作要点。同年 5 月,教育部办公厅发布了《关于加快推进独立学院转设工作的实施方案》,这就要求独立学院必须在有限时间内努力改善办学条件、加强基础实施和师资队伍建设和提高教学质量,培养优秀人才。这为有特色、有实力的独立学院的人才培养提供了重要战略机遇和挑战。要达到这一要求,关键是要我们转变教育观念,改进教师的教学方式和学生的学习方式,创设和选择有利于学生思维和能力培养、促进学生全面发展的新型教学模式。因此,在新形势下探索和实践适合独立学院课程教学改革的思路和方法具有重要意义。

作为非数学专业重要的专业基础课,“线性代数”具有知识应用领域广、应用性强等特点,其涉及的问题广泛存在于自然科学、管理科学和技术科学的各个领域,尤其是计算机的应用使得复杂的大型线性模型得以快速、准确求解。此外,“线性代数”对提高学生综合分析和解决问题的能力、培养学生的创新意识以及实践能力都具有重要的作用。“线性代数”在教学过程中如何实现新形势下独立学院人才培养的目标,值得所有数学教师深思。

“研究导向型”教学模式强调以学生为中心,以实际现象为索引,倡导学习过程和教学过程的转变,注重发挥学生的主观能动性、培养学生的创新意识和动手能力[1]。近年来,众多高校教师开展了各类专业课程“研究导向型”教学模式的探索与实践。例如:以大数据时代下的成本管理会计教学为例,王菁华开展了“研究导向型”教学的探索与思考[2]。结合复合材料学课程的特点和学生需求,杨小慧等对复合材料学课程的“研究导向型”教学改革与创新进行了探讨和研究[3]。汪金英探讨了思想政治理论课程的“研究导向型”教学改革[4]。以经济学为例,欧瑞秋给出一个数学专题的研究导向型教学的设计方案和实施情况[5]。由此可见,“研究导向型”教学适用范围很广,对提高教学质量以及人才培养都能起到积极的作用。本文以长沙理工大学城南学院为例,对“线性代数”教学现状进行深刻剖析,通过引入“研究导向型”教学模式,设计具体教学案例,提出适应新形势下人才培养目标的教学改革建议。

2. 教学现状

根据人才培养的要求,长沙理工大学城南学院对“线性代数”、“高等数学”等公共基础数学课已经进行了多方面的探究和改革。但是,“线性代数”的教学情况不容乐观,仍然存在很多问题。

2.1. “教”与“学”脱钩

当前，“线性代数”以课堂教学为主，教学模式采用经典的“填鸭式”、“纯数学”讲授方法，具体问题表现为以下几个方面：第一，在教学设计方面，由于课时少、知识点多，造成教师的课堂教学压力大，学生讨论和练习的时间极少，没有消化和整理的时间，这种现象在数学类课程的教学普遍存在[6][7]。这种教学方式太过于注重讲授的内容，而忽视了学生的接受能力，更加忽视了学生创新实践能力的培养。第二，在教学内容方面，由于“线性代数”知识点的分散性和处理问题的特殊性，令许多初学者感到无从下手。这种脱离实际、脱离专业背景的教学内容使得学生在课堂学习中承受巨大的压力。第三年，在教学模式上，“填鸭式”的纯讲授形式，没有给学生参与课堂教学活动的机会。

2.2. 与专业背景脱钩

“线性代数”具有非常经典和完善的内容知识体系，针对本科阶段的教学已无需做过多的理论研究。但随着信息科学技术的飞速发展，新兴专业的大量涌现，为“线性代数”知识体系赋予了更加广阔的应用背景。当前，“线性代数”的课程教学与时代发展严重脱节，仍然采用“纯数学”的“填鸭式”教学，已经很难适应现代社会发展的需求，严重影响了学生对于整个“线性代数”知识体系的理解和应用。众所周知，不同专业对于“线性代数”的学习要求也不相同。例如：经济管理类学科专业对线性规划相关的知识较多；计算机、大数据、电气等专业对向量、矩阵等相关知识的要求较多。

2.3. 教学设施建设不足

针对实际生活中的各类问题，学生可以运用“线性代数”相关知识建立数学模型，从而做到理论与实践相结合，培养学生的动手能力。而这个过程，需要学生借助教学实验室运用 Matlab、Spss、Python 等软件求解模型。但是由于资金缺乏以及重视程度不够，城南学院并没有针对“线性代数”等数学类课程的实验室。

2.4. 课程考核形式单一

目前，长沙理工大学城南学院“线性代数”的课程考核方式采用传统的模式，成绩核算比例为：平时成绩占 20%，期末考试成绩占 80%。这样的考核方式导致学生只注重卷面成绩，为了考试而学习，而忽视学生创新实践能力的培养，严重违背了新形势下独立学院人才培养的目标和要求。

3. 改革思路及教学案例设计

针对上述问题，我们以“线性代数”教学模式为切入点，在城南学院学生学习能力基础上，通过具体知识点的教学案例设计(见表 1)，提出以专业特点为背景的“研究导向型”教学改革思路。

在表 1 的教学案例的实践教学过程中，我们取得了很好的教学效果。体现在：(1) 充分利用计算机、大数据、电气等专业优势，学生学习兴趣大大提高；(2) 通过编程，让学生更加深刻、直观地理解和掌握矩阵概念、运算及其规律；(3) 稀疏矩阵概念的引入，拓展了“线性代数”课程的知识面，让枯燥无味的数学课，更加贴近实际应用。学生反馈意见主要有以下几条：(1) 课堂学习气氛活跃，希望将更多的内容采用新的教学方式；(2) 适当增加问题难度和实验课时。由此可见，学生对于参与教学改革活动热情很高。在该教学案例中，我们进行了如下几个方面的改革探索：

1) 引入“研究导向型”教学模式，加强专业融合

彻底改变学生被动接受式的传统教学模式，强调“以学生为中心”，让学生充分参与教学活动。以问题为导向，充分发挥学生的专业优势，将“线性代数”知识点融入到学生的专业背景中。在教学过程

Table 1. Teaching case

表 1. 教学案例

教学内容	矩阵与矩阵运算
教学目标	1、掌握矩阵概念； 2、掌握矩阵的加、减、乘法； 3、会运用矩阵的运算解决简单的实际问题；
授课对象	计算机、大数据、电气等专业本科生
教学过程	1、教师讲解矩阵概念、矩阵运算的基本理论 2、提出问题：要求学生在 Matlab 软件中生成存储 $10^4 \times 10^4$ 的稀疏矩阵，并通过编程完成加法、减法、乘法等运算(不能调用软件内的工具)。 3、学生可能提出的问题： 问题一、电脑由于内存有限无法存储 $10^4 \times 10^4$ 阶稀疏矩阵； 问题二、数据量大，矩阵与矩阵乘法计算速度慢； 4、教师引导学生解决问题 针对问题一、由于稀疏矩阵中大部分位置都是零，因此可以考虑只存储非零位置的数字，这样会大大减少数据占用的存储空间；如何通过编译代码实现存储和调用这类矩阵，是编译过程中需要解决的关键问题。 针对问题二、由于零的特殊性，在运算过程中，不需要考虑涉及到零的加法、乘法运算，这样会大大减少运算量，提高了运算速度。
课程考核	课堂讨论与编程计入学生的过程考核成绩。

中，引导学生发现问题、解决问题，并重点讲解关键知识点和专业所需知识，将数学知识与专业知识相结合，加强学生对专业的理解。让学生认识到数学不仅仅是基础理论，更是解决实际问题的重要工具[7]。提高学生的学习积极性，以及新形势下“线性代数”的教学质量。

2) 优化教学内容

基于独立学院“线性代数”教学现状，编写“线性代数”教学案例集，丰富和优化教学内容，使“线性代数”教学资源更加适应于独立学院各专业学生的基础和需求，使学生能真正学到知识。如：特征值、二次型等知识点都以二阶方阵为主；向量以三维向量为等等。

3) 注重学生动手能力的培养

在教学过程中，根据学生专业特点，将“线性代数”知识点讲授与 Matlab、Mathmatica 等数学软件相结合，培养学生使用专业知识解决实际问题的能力[8]。

4) 完善“线性代数”课程考核体系

改变传统的 20%-80% 考核模式，引入过程化考核机制，减少期末考核占比。采用 20% 考勤成绩，30% 过程考核成绩，50% 期末考试成绩。这样的考核体系，可以很大程度上提高学生的学习主动性，使之充分参与到“线性代数”的教学过程中。

此外，“线性代数”课程教学改革还需从多方面入手。目前，长沙理工大学城南学院的数学教师，大多对于工科及经管类专业知识了解较少，在课堂教学过程中很难将知识点与学生专业特点紧密结合。因此，数学教师也需要通过培训、外出访学、参加教学竞赛等多种形式，提高教学能力，丰富自身的知识体系，从而更好地适应新形势下“线性代数”等数学公共课的课程改革。同时，在现有条件基础上，长沙理工大学城南学院需要根据专业特点和课程需求，适当加大实验室建设投入，以适应当前人才培养的要求。

4. 小结

新形势下，如何对“线性代数”课程教学进行全面改革以适应独立学院人才培养的目标成为急需解

决的问题。对于长沙理工大学城南学院的“线性代数”的教学来说，只有高度结合学院的办学特色、学科优势和培养目标，对教学过程中的每个环节进行准确定位，才能实现当前人才培养的目标。

基金项目

湖南省普通高等学校教学改革研究重点项目(编号: HNJG-2021-0065), 湖南省普通高等学校教学改革研究一般项目(编号: HNJG-2021-1311, HNJG-2020-0277, HNJG-2020-0276), 长沙理工大学教学改革研究项目(编号: XJG21-050)。

参考文献

- [1] 张晓军, 席酉民, 赵璐. 研究导向型教育: 以学生为中心的教学创新及案例[M]. 北京: 机械工业出版社, 2017.
- [2] 王菁华. 研究导向型教学的探索与思考——以大数据时代下的成本管理会计教学为例[J]. 中国乡镇企业会计, 2021(11): 166-168.
- [3] 杨小慧, 曹岩, 高华, 张晶, 龙梅. 研究导向型教学在复合材学课程中的应用[J]. 广州化工, 2021, 49(8): 171-172.
- [4] 汪金英, 张明月. 思想政治理论课研究导向型教学探析[J]. 黑龙江高教研究, 2019, 37(12): 102-105.
- [5] 欧瑞秋, 田洪红. 研究导向型教学的设计和实施——以经济学为例[J]. 科教文汇(上旬刊), 2019(13): 100-101+112.
- [6] 刘继颖. 浅谈高等学校“线性代数”课程教学模式的几点认识[J]. 教育教学论坛, 2017(35): 167-168.
- [7] 韩婷. 转型背景下独立学院“线性代数”应用型课程改革——以宁夏大学新华学院为例[J]. 科教文汇, 2019(452): 78-79.
- [8] 杨祥钊, 王燕. 独立学院向应用型本科转型的《数学分析》教学改革研究[J]. 软件导刊教育技术, 2017, 16(2): 62-63.