

基于生活情境教学法的线性代数课程教学改革的探索与实践

张丽丽*, 李 锋

广东工业大学数学与统计学院, 广东 广州

收稿日期: 2026年9月2日; 录用日期: 2026年10月11日; 发布日期: 2026年10月20日

摘 要

线性代数是高等院校理工科、经管类等专业的公共基础必修课, 是学生学习其专业核心课程、开展专业研究的重要基础。该课程具有符号多、式子大、抽象度高、规律性强、公式定理密集的特点, 学生在学习过程中常常感觉理解困难且不能真正理解其实际应用价值。鉴于学习线性代数课程的学生绝大部分还未深入学习其专业课程, 因此, 为提高该课程的教学效果, 本文立足大班授课和课时有限的现状, 引入生活情境教学法, 构建并实践了“情境导入 - 思考互动 - 知识解构 - 迁移升华”的四段式线性代数闭环教学模式, 有效激活了学生的学习兴趣 and 主动性, 培养了学生知识应用的能力, 为高校公共数学课程大班授课教学改革提供参考。

关键词

线性代数, 生活情境教学法, 大班授课, 教学改革

Exploration and Practice of Teaching Reform in Linear Algebra Course Based on Life-Situational Teaching Method

Lili Zhang*, Feng Li

School of Mathematics and Statistics, Guangdong University of Technology, Guangzhou Guangdong

Received: September 2, 2026; accepted: October 11, 2026; published: October 20, 2026

Abstract

Linear algebra is a compulsory foundational course offered to students in such disciplines as science,

*通讯作者。

文章引用: 张丽丽, 李锋. 基于生活情境教学法的线性代数课程教学改革的探索与实践[J]. 创新教育研究, 2026, 14(10): 244-250. DOI: 10.12677/ces.2026.1410784

engineering, economics, management at higher education institutions. It serves as an essential foundation for students to engage with their core professional courses and conduct specialized research. This course is characterized by a large number of symbols, complex expressions, high abstraction, strong structural regularity, and a dense concentration of formulas and theorems. As a result, students often encounter difficulties in comprehending the material and may fail to fully appreciate its practical applications. Given that the vast majority of students enrolled in linear algebra courses have not yet delved deeply into their specific professional fields, this paper aims to enhance the teaching effectiveness of this course via introducing the Life-Context-Based Teaching Method. Addressing the realities of large-class instruction and limited instructional time, a four-stage linear algebra closed-loop teaching model—comprising “contextual introduction - reflective interaction - knowledge deconstruction - knowledge transfer and elevation”—was developed and implemented, effectively stimulating students’ interest in learning and their proactive engagement, while fostering their ability to apply knowledge. This model provides a valuable reference for teaching reform in large-scale public mathematics courses at higher education institutions.

Keywords

Linear Algebra, Real-Life Context-Based Teaching Method, Large-Class Instruction, Teaching Reform

Copyright © 2026 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

线性代数是高等院校重要的数学课程之一，在高校人才培养体系中占据重要地位，是理工科、经管类等绝大多数本科专业学生学习后续专业课程的基础，不仅能培养学生的抽象思维、逻辑思维、数学建模、分析解决问题等方面的能力，也是人工智能、深度学习、大数据等相关的当下国家战略性新兴产业发展的理论基础[1]。

然而，一个必须直面的事实是线性代数式子大、性质定理多、理论推导和结论抽象，与高中数学的研究对象区别很大，这导致学生在学习过程中容易产生畏难情绪，也难以清晰地认识到线性代数的用武之地。另一个不容忽视的现状是：随着我国高等教育的大规模扩招，线性代数普遍采用单班人数在 100 人甚至更多人的大班授课模式。不得不承认大班授课模式有效解决了教室资源和师资力量有限的问题，保障了教学工作和人才培养工作的顺利开展，但也带来了诸如课堂互动不足、教师讲授为主等问题。此外，大多数院校的线性代数课程的课时被压缩在 32~48 学时，而授课内容保持不变，这必然导致教师授课进度快，并且课堂授课采用以“概念讲解 - 公式推导 - 例题演算 - 习题巩固”为主的教学模式，忽略了抽象理论知识与实际问题的结合，导致学生被动听课以及不能体会该课程的工具性价值等问题。因此，如何在大班授课和课时有限的现状下让抽象的知识走近学生是值得深入探索和亟待解决的问题。目前已有很多线性代数课程教学改革方面的探索成果[2]-[5]。

众所周知，生活中处处是数学，“数学来源于现实，存在于现实，并且应用于现实”[6]，线性代数课程的教学若能以生活情境为载体，在学生熟悉的生活经验的基础上授课，则有希望化抽象为具体、枯燥为生动，让知识活起来，提升教学效果。而传统的单一教育理论往往聚焦某一维度，比如，情境学习理论侧重于解决学习的动机激活与场景适配问题，强调情境前置性；建构主义侧重于解决知识的生成方式，强调学习的主体性和互动建构性；迁移理论侧重解决知识落地应用问题，强调学习的终极目标。

如果能将三大理论有机融合用于线性代数的教学, 则能兼顾情境、建构与应用, 提高人才培养质量。

鉴于上述分析, 本文主要探索和实践线性代数课程的生活情境教学法, 依托建构主义学习理论[7]-[9], 同时结合认知学习理论[10] [11]和迁移学习理论[11] [12], 构建“情境导入-思考互动-知识解构-迁移升华”的四段式闭环教学模式, 以期打破理论与现实的壁垒, 实现从“被动灌输”到“主动探究”、从“以教师为中心”到“以学生为中心”的授课转型, 切实提升大班线性代数的教学效果, 为高校同类课程的教学改革提供一定的借鉴。

2. 大班线性代数课堂教学面临的问题

(1) 课程知识抽象, 学生认知适配度低。线性代数的内容涵盖矩阵与行列式的运算与性质、向量组的线性相关性与向量空间、线性变换、线性方程组的解、矩阵的对角化与二次型等知识, 它们依靠严密的逻辑推理构建一套知识体系, 符号多, 式子大, 抽象性强, 这远远脱离了学生们熟悉且已建立的中学数学的具象计算和直观几何认知, 极易导致学生产生认知负荷过载与学习挫败感。另外, 该课程的知识关联性强, 如果学生从一开始就存在学习困难, 那么很容易出现“一步跟不上、步步跟不上”的恶性循环, 削弱学生的学习积极性。

(2) 大班授课模式存在短板。大班授课是当下多数高校公共基础课的主要授课模式, 其短板体现在以下方面。首先, 课堂互动受限。由于课时有限且授课班级学生人数众多, 小组讨论、课堂探究等互动教学难以组织和开展, 师生互动只能通过教师提问的方式开展, 这不能保证所有学生积极参与课堂学习。其次, 差异化教学难以开展。同一教学班的学生数学基础和数学素养参差不齐, 而大班授课采用统一教学内容、统一进度, 没法采用分层教学模式, 必然会导致少部分学有余力的学生感觉太简单、少部分基础薄弱的同学反而学习跟不上的局面。最后, 课堂反馈滞后。教师无法在课堂授课过程中及时掌握学生的学习情况, 即使当下在线测验工具可以普遍使用, 但限于课时有限, 也不能每节课每个知识点都使用, 更多的是依靠课后作业、偶尔小测等方式, 这种反馈是滞后的, 可能会致使部分学生因为问题没有及时解决而问题堆积最终导致学习困难。

(3) 课时有限, 教学深度受限, 教学模式轻应用。当下, 高校公共基础课程的课时大幅压缩, 多数院校的线性代数课时在 32~48 学时之间, 但仍需要完成学生专业所需要的矩阵、行列式、线性方程组、向量、特征值与特征向量、对角化、二次型等全部核心知识点的授课。为在有限时间内完成教学任务, 教师不得不适当简化定理推导、删减专业拓展内容、压缩课堂思考和讨论时间, 教学深度难以保障。同时, 教学重点主要放在定理证明、公式推导、计算技巧和习题演练上, 侧重于逻辑严谨性和计算准确性, 较少引导学生思考相应知识点的由来以及可以用来解决什么问题等, 这很难让学生意识到线性代数的工具价值, 进而削弱学习的主动性。

3. 生活情境教学法在线性代数教学中的可行性

生活情境教学法是一种现代化教学方法[6], 指的是教师在教学过程中, 充分了解并利用学生已具备的生活经验和数学基础以及认知规律, 有目的地创设与数学知识相对应的事物或具体的生活情境, 引导学生通过参与到直观、容易接受、不那么严格的数学体验中, 自主地抽象、归纳、整理出数学知识。该方法的核心内涵是将抽象的学科知识融入具象的生活情境中, 让学生通过熟悉的场景感知知识、理解知识、运用知识。

由于设计的生活化情境通俗易懂且尊重学生认知, 因此生活情境教学法具有以下教学优势: 能把抽象的矩阵、线性相关性等知识点具象化, 有效降低学生对抽象知识的理解门槛和接受难度, 提升教学效率; 生活化案例能快速吸引学生的注意力, 调动学生主动参与到学习过程中, 大幅提高教学效果; 学生

直观感知线性代数在日常生活或社会生产中的应用场景, 能提高学生的学习兴趣, 提升学生对线性代数应用的认识, 培养学生的数学应用能力。所有上述优势恰好可以解决线性代数知识抽象性强、大班授课课堂互动不足、学生不能学有所用、学生学习动力不足等核心问题。因此, 为落实“以生为本”的教学理念, 提高线性代数课程的教学效果, 提高人才培养质量, 生活情境教学法是值得在线性代数课程教学中深入探索和实践的。

4. 基于生活情境教学法的四段式闭环教学

本文以矩阵的概念为例, 阐述基于生活情境教学法开展线性代数教学构建的“情境导入 - 思考互动 - 知识解构 - 迁移升华”的四段式闭环教学模式。

情境导入是授课的首要环节。鉴于学习线性代数课程的学生绝大部分还没有学习专业课程, 因此, 教师需要尽量设计生活化情境引入本节内容。比如, 在线性代数课程的第一节课中要引入矩阵的概念^[13], 这是线性代数重要的研究对象之一, 教师既需要让学生感觉到线性代数在生活中处处可见, 又需要调动学生的学习兴趣 and 自信心。教师可以借助学生的课程表、一周或一天计划表、几个同学之间的关系表来展开核心知识点的讲解。

情境选好后, 进入思考互动和知识解构环节。在该环节中, 教师的引导性的问题是一个系统性的工程, 应遵循由浅入深、由直观到抽象的原则, 务必注意逻辑清晰以及问题与知识点的强关联性, 注重引导学生思考回答并能归纳总结, 即实现从思考互动到知识解构的目标。教师可以提问学生: “在来教室上课之前, 同学们是不是先查了一下课程表?” 引导学生在课堂上看回课程表。教师可以 PPT 展示该授课班级某同学的课程表。接着教师可以依次提问并引导学生回答以下问题: 如果单看课程安排部分, 大家的课程表是个什么样的形状? 课程表有多少行多少列? 行数和列数相同吗? 教师可以顺势利导地引入矩阵中“矩”的直观概念、元素的概念以及 m 行 n 列的表示 $m \times n$ 。

继续引导学生思考并回答: 如果我们把课程名称用课程编号来表示, 把没有排课的地方写成 0, 那么我们的课程表就变成了一张元素是什么的数表? 如果我们把表格中的课程部分单独列出来, 同时把表格的横线和竖线去掉, 大家得到了一个什么? 如果把刚才得到的两个同学的数表写在一张纸上, 容易区分每个同学的数表吗? 我们是不是需要对不同同学的数表用一个符号分割开? 借此系列的思考互动, 在教师引导下, 学生可以自行得到 $m \times n$ 矩阵的概念、矩阵的表示。

上述情境即使是在大班教学模式下, 也可以保证学生的课堂参与度, 能够让学生深刻体会到线性代数就在日常生活中, 而且这些抽象的概念其实是非常直观的, 学习线性代数不需要太高的数学基础, 从而提高学生学习的兴趣和自信心。

最后进入迁移升华。引导学生思考现实生活中还有哪些情境可以用矩阵表示? 矩阵有没有可能是方的? 有没有只有一行、一列或全部元素为零的特殊矩阵? 怎么样理解两个矩阵相等? 通过引导学生从生活实例中思考, 学生们可以很容易得到相关的结论。

接着, 教师可以引导学生更深一步迁移升华。这里以对称矩阵为例说明。在座的每个同学都有宿舍、有班级、有学院, 生活在不同的集体中, 每个集体中的所有同学就构成了一个人际关系网——同学关系网, 这是网络的一种。网络大家不陌生, 比如我们熟悉的互联网、通信网、交通网、电网等等都是网络。那矩阵和网络有关系吗? 我们以宿舍的四个同学为例来讨论这个问题。

问题 1: 如果我们关心的是宿舍的四个同学是否是同一个班级的, 如果是, 对应的矩阵元素为 1, 否则, 对应的矩阵元素为 0, 请同学们把自己宿舍的四个同学的关系表用矩阵写出来, 记为矩阵 A;

问题 2: 如果把今天到目前为止这四个同学中任何两个同学之间说话的次数(不区分谁对谁说的, 只要说过话就记为 1 次)作为矩阵元素的值, 大家又得到什么样的矩阵? 请把该矩阵记为矩阵 B;

问题 3: 如果在问题 2 中区分谁对谁说话的次数作为矩阵的元素, 大家写出对应的矩阵 C;

问题 4: 如果问题 3 中说的正能量的话用正数表示, 负能量的话用负数表示, 请大家写出对应的矩阵 D。

请大家观察写出来的四个矩阵中关于对角线对称的两个位置上元素的特点、除对角线外的其他元素的特点。请大家分析, 上述问题中同学之间的关系有没有方向性? 矩阵的元素能否为负数?

之后, 教师可带领全班学生总结思考探究后的结论, 以实现知识的迁移升华: 矩阵可以用来表示同学关系网络中任何两个同学之间的关系, 这个矩阵称为网络的拓扑结构矩阵。问题 1 和问题 2 中的网络拓扑结构矩阵 A 和 B 的所有元素关于对角线对称, 这样的矩阵称为对称矩阵, 它对应网络中的个体在讨论的问题中不需要考虑谁对谁的方向性, 这样的网络称为无向网络。问题 3 和网络 4 中的网络拓扑结构矩阵 C 和 D 不是对称矩阵, 考虑的个体间的关系需要关注方向性, 对应的网络称为有向网络。对角线外的元素如果都是正数, 可以看成不同个体间都存在正能量的激励, 这样的网络称为合作网络; 否则称为竞争网络。最后, 请大家联系生活中的例子, 深刻理解上述矩阵的概念。

上述四段式闭环教学模式也可以用于抽象概念“线性相关性”的授课, 简述如下。教师可以从学生熟悉的亲子关系、血缘关系、同学关系等作为情境导入。接下来引导学生互动思考和知识解构。教师可以给出一个同维数的向量组(比如四个向量组成的向量组 $\alpha_1 = (1, 0)^T$, $\alpha_2 = (0, 1)^T$, $\alpha_3 = (-2, 3)^T$, $\alpha_4 = (0, 0)^T$), 引导学生依次思考并解答“如果把每个向量看作一个个体, 这四个向量之间是否也从某种角度(比如运算的角度)看是有关联的?”“这种关系可以怎么表述?”“任意三个向量之间呢?”“向量 α_1 和 α_2 之间呢?”。由此, 学生可以自己解构出个体间关系即相关性的相对性、线性相关中“线性”的由来、线性表示的概念、线性相关和线性无关的概念。最后带领学生迁移升华。从学生自己表述出的上述线性相关和线性无关的式子, 引导学生写出矩阵乘法表示的式子, 继而引导学生用线性方程组的角度思考线性表示的系数, 并让学生总结向量组线性相关性与方程组的解的关系, 进而总结出判断一个向量组线性相关性的秩的方法和结论。教师可以带领学生进一步升华, 引导学生思考这个向量组的秩是否意味着至少要有两个向量才能线性表示向量组的所有向量? 引导学生解构出最大无关组的概念和求解方法, 并理解向量组中“不可或缺”与“多余”向量的含义。回到现实问题中, 向量组的最大无关组就类似于擒贼先擒王的“王”, 体检中的人体体态健康状况数据“身高、体重、BMI”只需要测量“身高和体重”的数据。为进一步落地应用, 教师可以引导学生课后通过查阅资料, 了解该部分内容在大数据特征筛选、图像像素压缩及降维处理、控制系统状态变量选取等实际问题中的体现和应用。

上述这种基于生活经验的情境设计, 践行了以学生为主体展开教学的理念, 在大班授课的情况下也可以使得每位学生从自身经历出发参与思考, 无需依赖高深的数学基础, 有效弥合了学生数学基础差异带来的学习鸿沟。通过参与课堂学习和思考, 学生能够深刻理解数学“从现实生活中来, 到现实生活中去”的含义, 能够切实体会到线性代数中的矩阵不再是干巴巴的一堆抽象的数, 能够清晰意识到线性代数对其专业学习的工具特性。

5. 适用范围、潜在局限性及可能挑战与应对策略

本文构建的基于生活情境教学法的“情境导入 - 思考互动 - 知识解构 - 迁移升华”的四段式闭环教学模式, 特别适合针对本科低年级同学的课堂教学, 从课程上讲, 不仅适用于大班授课的线性代数课程, 也可推广至高等数学及其他理工科有较多抽象概念的课程的教学中; 从内容上看, 适用于抽象性强、学生认知难度大的核心知识点的教学, 也适用于具备生活场景、工程背景或具有学科交叉属性的应用型知识点的教学。该教学模式的实施效果不可避免地会受到情境适配性、课时有限、学生课堂参与度等的影响。因此, 在教学实践过程中, 需要面对课时约束与完整教学流程的矛盾、学生学情分层显著与全员育

人目标的矛盾、优质适配性情境素材研发难度高以及课堂教学节奏管控等一系列的挑战。针对上述挑战,教师应注意发掘和积累优质的情境资源库,优化课程设计,同时可以结合分层教学设计、同伴互助机制等,实现在有限课时内教学效果的最大化与个性化兼顾。

6. 教学实践效果

通过在授课班级实践基于生活情境教学法四段式教学,学生对该课程的评价分数达到了总分的97%,反映了该模式的教学效果得到了学生的一致认可。从学生的反馈看,学生普遍认为该课程不再抽象难懂,情境设计让线性代数与生活学生的专业息息相关,学生的课堂参与度和自信心都得到了大幅提升,学生学习的主动性得到了有效激活,学生对知识的理解和迁移运用能力也得到了显著增强;从教师的角度看,依托生活化情境授课简化了抽象知识的讲解流程,提高了教学效率和教学质量。

7. 结论

在本文构建的基于生活情境教学法四段式教学模式中,“情境导入”意在激发学生的兴趣与共鸣,“思考互动”旨在激活学生的思维与参与,“知识解构”为了实现知识从具象到抽象的自然过渡,“迁移升华”则重在推动知识向应用层面跃迁。这四个环节环环相扣,形成一个完整的认知闭环,使学生在教师引导下完成从“看见”到“理解”再到“会用”知识的转化。在课时有限的情况下,迁移升华环节的部分内容可以在课后通过项目作业的形式实现。

需要强调的是,生活情境的选择是教学改革的关键环节,它必须紧扣教学目标进行精心设计,同时应遵循学生的认知规律和认知基础,注意现实合理、通俗与严谨的统一、注重模型映射而非故事渲染。生活情境是搭建现实世界到抽象代数的桥梁,其核心功能是降低知识的认知门槛,激发学习动机,而不能替代严谨的理论体系。

教学改革是一个持续探索和不断完善的过程。后续教学中将持续优化生活情境素材、创新课堂教学形式、强化育人效果,提高大班线性代数课堂的效率、趣味性和实用性,同时也要探索运用AI赋能课程教学,进一步提高人才培养质量。另外,教学效果的评估在将来需要进一步细化,包括但不限于收集和分析学生前后测、对照组实验、调查问卷等数据结果和分析,为改进教学策略和评价教学的有效性提供更加坚实的支撑。

基金项目

2025年度广东省本科高校教学质量与教学改革工程项目(粤教高函[2026]4号:基于OBE理念和AI赋能的高等数学差异化教学改革的探索与实践);广东工业大学本科教学工程项目(广工大教学[2025]139号:线性代数);2025年广东省数学会教改项目重点项目(线性代数);2024年广东省本科高校教学质量与教学改革工程建设项目(粤教高函〔2024〕30号:地方院校提升数学素养的教学实践研究)。

参考文献

- [1] 王丽莎,陈丽娟,徐伟.数智化背景下线性代数课程教学创新研究[J].高教学刊,2025,11(25):63-66.
- [2] 江琴,林子植.新工科背景下线性代数课程教学探索与思考[J].高等数学研究,2025,28(2):63-67.
- [3] 郭文艳.智能时代线性代数课程“三阶递进式”教学模式的构建[J].陕西教育(高教),2026(5):13-15.
- [4] 周萱影,李俊,孙兵.基于“三化”理念的线性代数课程教学设计与探索[J].大学数学,2025,41(6):99-105.
- [5] 王泽文,邱淑芳,于爽,黄红英.专业与思政融合视角下AI赋能线性代数教学的改革探索[J].大学教育,2025(24):82-86.
- [6] 张奠宙,宋乃庆.数学教育概论[M].第4版.北京:高等教育出版社,2024.

- [7] Piaget, J. (2001) *The Psychology of Intelligence*. Routledge.
- [8] Vygotsky, L.S. (1978) *Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes*. Harvard University Press.
- [9] 何克抗. 建构主义的教学模式、教学方法与教学设计[J]. 北京师范大学学报(社会科学版), 1997(5): 74-81.
- [10] Bruner, J.S. (1960) *The Process of Education*. Harvard University Press. <https://doi.org/10.4159/9780674028999>
- [11] Gagne, R.M. (1970) *The Conditions of Learning*. 2nd Edition, Holt, Rinehart & Winston.
- [12] 陈琦, 刘儒德. 当代教育心理学[M]. 北京: 北京师范大学出版社, 2019.
- [13] 王振友, 张丽丽, 李锋. 新工科数学: 线性代数[M]. 北京: 北京大学出版社, 2023.