

从“工具”到“思维”：新文科背景下经管类线性代数的教学反思与转向

杨戈锋

广东外语外贸大学数学与统计学院

摘要：目前的新文科建设以及人工智能技术的快速发展使得传统的经管类专业线性代数课程教学模式面临严峻挑战。该研究从一线的教学实际情况出发，就当前的经管类专业线性代数课程教学的“工具化”现象进行了反思，借鉴已有的教学改革经验，探讨重塑课程的价值取向来实现由“工具理性”到“思维素养”的转变，体现线性代数思维的重要价值。文章还探讨了几条路径去实现教学范式转变，为同类课程的教学改革提供借鉴。

关键词：新文科；线性代数；教学改革；思维素养；经管专业

DOI： 10.65976/3106-1540.2026.01.019

From “Tools” to “Thinking”: Reflection and Shift in Teaching Linear Algebra in Economics and Management under the Background of New Liberal Arts

Yang Gefeng

(School of Mathematics and Statistics, Guangdong University of Foreign Studies)

Abstract: The current construction of new liberal arts and the rapid development of artificial intelligence technology have posed severe challenges to the traditional teaching mode of linear algebra courses in management majors. Starting from the actual teaching situation on the front line, this study reflects on the "instrumentalization" phenomenon in the teaching of linear algebra courses in current management majors, draws on existing teaching reform experiences, and explores reshaping the value orientation of the curriculum to achieve the transformation from "instrumental rationality" to "thinking nourishment", reflecting the important value of linear algebra thinking. The article also explores several paths to achieve a paradigm shift in teaching, providing reference for the teaching reform of similar courses.

Keywords: New liberal arts; Linear algebra; reform in education; Thinking literacy; Management major

一、我们共同面对的困境与困惑

经管类专业线性代数这门课，课时紧张，只讲授行列式、矩阵和线性方程组这三块基础内容。面对这种情况，教师需要思考怎么教？教到什么程度？学生常常会问“学这门课将来工作用得上吗？”教师往往只能给出一些笼统的、自己都觉得说服力不强的回答。

更重要的是我们正处于一个大变局时代。一方面，教育部大力推进“新文科”建设，在“一流本科课程”建设背景下，要求打破传统学科壁垒，优化教学内容，将案例融入线性代数教学，培养学生的创新能力和解决复杂问题的综合能力^[1]。这要求线性代数课程的教学不能闭门造车，必须主动融入专业人才培养体系中。另一方面，依托人工智能生成技术（AIGC），完全可以将线性代数中抽象的理论知识转化为直观的图形、动画或动态演示，实现教学内容可视化^[2]。如果

我们的教学重点仍然停留在熟练计算行列式、求解矩阵方程这些技巧层面，那一定会使线性代数这门课的价值萎缩，并沦为形式化的“学分门槛”。

面对“学无所用”与“教之无力”的现实困境，我们需要反思：在课时有限的课程里，该教什么？答案显然并非是被计算机取代的速算技巧，而是能内化为学生能力根基、具有迁移性的“数学思维”。本文旨在探讨如何让线性代数从“工具传授”转向“思维培育”，为其在新时代课程体系中重新定位。

二、现状反思：我们的教学陷入了“工具化”的陷阱

要摆脱线性代数教学困境，关键在于直面教学“工具化”的问题。所谓“工具化”，是指将一门充满智慧与逻辑之美的学问，异化为冷冰冰的操作手册或习题集。在教学中，我们往往不自觉套用“定义—定理—例题—习题”的固定流程，沉迷于演示运算技

基金项目：2024 广东省质量工程项目“新文科背景与 AI 新时代下<线性代数>的教学改革和实践”（项目编号：132-GK25G173）。

作者简介：杨戈锋（1974—），男，讲师，研究方向为高等数学教学与应用。

巧，却缺少了阐释背后的原理的环节，解释这些运算背后的“所以然”。比如：让学生反复练习矩阵相乘、求逆阵，却忽略了讲解矩阵作为一种“线性变换”的本质；沉迷行列式计算技巧，却遗忘了它是用来量度线性变换缩放的比例的几何意义及判别线性方程组是否解的核心价值；训练高斯消元法的步骤，却不引导学生从行与列的视角理解方程组的解空间结构。

这种“工具理性”主导的教法，带来的负面影响是显而易见的。

首先，它导致了课程与专业应用的严重脱节和疏离。学生直到课程结束，可能也无法理解矩阵和他在经济学里看到的投入产出表有什么关系，行列式和他未来在金融分析中遇到的风险模型有什么关联。所学知识无法与学生的专业认知图景产生连接，无法“落地”。学生看不到学习的目的，自然就失去了学习的动力。

其次，这种模式极大地打击了学生的积极性与自信心。有研究通过对学生作业的分析发现，这种枯燥的教学方式导致学生出现概念模糊、学习兴趣丧失，甚至为应付平时分而抄袭作业等问题^[3]。让学生在枯燥乏味的定义、冰冷的符号和单调的运算中重复，很多学生就只是为了应付考试而机械记忆，这种学习体验是消极的，其结果往往是“考完便迅速遗忘”，所学知识无法在学生的心中留下任何有价值的痕迹。

其三，AI时代下，以“算”为主轴的教学价值正在急剧贬值。当学生能用Python、Matlab等工具几秒钟内完成半小时的习题，传统手工技巧便失去了推动价值。魏重庆等（2025）指出，在高等教育数字化转型背景下，传统“填鸭式”教学模式已难以适应新时代人才培养的需求。若我们仍将此作为教学重点，无疑是本末倒置，造成教育资源的错配与浪费。

所以说，我们过去的教法，好比是只教学生熟练地使用一把锤子、一把锯子（工具），却没有教他们何时该用锤子、何时该用锯子，更没有教他们利用这些工具去设计和建造一座房子（思维）。这个“房子”，就是学生专业领域里需要被量化、被结构化的实际问题。

三、价值重塑：线性代数应成为经管学生的“思维体操”

把“计算”削减了，课堂上我们就应该挖掘和传递数学概念背后所蕴含的“思维价值”。线性代数是培养学生科学思维的“体操”，其目标不是培养肌肉（计算能力），而是塑造强健的体魄和协调的动作（思维方式）。这与“以学生为中心”的现代教育理念相契合，其核心目标在于提升学生利用数学知识解决实际问题的能力，而不仅仅是掌握计算技巧^[4]。

具体而言，我们可以着力聚焦以下几种关键思维的培养。

（一）结构化思维——矩阵是数据的“家”

矩阵不是一堆数据排列起来的阵列，而是数据的“家”。从经管学生角度而言，矩阵更是一个重要的结构化思维工具，利用矩阵把凌乱的数据“打包”形成整体，便于观察和研究。如：一家公司在不同季度对各种产品的销售收入，可以通过一个矩阵呈现出来，行和列自然赋予了数据一定的维度与结构；一个地区各个经济部门之间的相互依赖情况，用投入产出矩阵来表达最为合适，矩阵反映了经济系统的内在结构。我们的教学重点应当为学生认识到，矩阵这种“结构”，就是分析与理解经济、管理系统的一种元语言，掌握了这一语言之后，面对海量数据，他们就能“矩阵化”各种数据并进行相关研究，这是进行高级量化分析的基础。

（二）全局性思维——行列式是系统的“体检报告”

行列式的核心思想非常深刻，它是对一个线性系统整体属性的一个“定性诊断”。我们未必会一开始就要知道线性方程组确切的解，在很多理论分析和模型构建中，我们更希望知道这个系统有没有解？有多少个解？这关系到模型的稳定性和可靠性。而行列式的值（是否为0）就给出了一个关键的、一票否决式的判断依据，这里面是一种“全局视角”和“定性分析”的思维，它是经济学一般均衡理论、管理学系统分析中把握系统的重要思维方法。教学中，我们应适当多让学生认识并体会到行列式作为一种“判别标准”的哲学意义和方法价值，而不是拘泥于行列式到底怎么去算。就如一个经理，他可能不懂得操作机器设备，但是必须懂得判断整个生产线的运转是否正常。

（三）模型化思维——线性方程组是现实的“简化图”

建立线性方程组的过程就是把现实的问题“模型化”的思维训练，把具体化了的管理问题（如资源分配、生产计划、物流调度）或经济问题（如市场均衡、预算约束）用数学语言抽象表达出来，并通过确定未知数（变量）再利用变量之间内在的逻辑关系得出线性等式（方程），这个“从现实到数学”的翻译能力是学生的素养，也是其批判性思维、创造性思维的基础；而解方程组的过程则是用这个简化的模型，寻找合适方案的演练。赵东红等（2022）指出，通过交通流量计算、经济投入产出等案例引入，可以让学生在解决实际问题的过程中深化对线性代数知识的理解，并提升应用能力。这个过程正是培养学生初步使用数学工具刻画、分析、解决问题能力的过程。虽然

模型可能是简化的，但建模的思想却是解决复杂的现实问题的桥梁。把这些思维层面的东西说清说透，就算学生忘了逆矩阵怎么求，但他们也能掌握一种受用终身的思考问题的方式。当学生在未来的学习中遇到向量空间、特征值等概念时，当在工作中面对复杂数据系统时，这种底层思维能帮助他们更快地抓住本质，这才是我们这门课在AI时代无法被替代的独特价值。

四、路径探索：在有限课堂内实现思维渗透的几点想法

好的理念需要落到实地。我们在课堂有限时间内，该如何将这些想法转化为具体的教学行为呢？这无疑是一个巨大的挑战。结合自身的尝试与反思，笔者提出几点想法。

(一) 做“减法”，以壮士断腕的决心摒弃烦琐计算

这是实现教学范式转型最基本，也是最艰难的一步，它要求我们在教学内容上果断地“减肥瘦身”。对于超出三阶的行列式计算、复杂的矩阵求逆、技巧性过强的证明题等，要敢于减少课时投入，甚至明确告知学生：这些计算工作，计算机比我们做得更快更准，我们的任务是理解何时、为何要使用它们。把时间用于讲清楚概念的来源、思想的演进和内在的逻辑。这个“减法”做得越彻底，我们做“思维加法”的空间就越大。

(二) 打“比方”，用接地气的语言活化抽象概念
教学中我们可以多一些“打比方”，用学生熟悉的语言去解释抽象概念，帮助学生弄懂晦涩难懂的知识。比如：用“配方合成”来类比矩阵乘法（必须混合多样的原材料且按比例混合）；用“管理中的流程优化与重组”来类比矩阵的初等行变换（维护工作应该调整工序顺序和工序名称，最后达到良好的工作秩序）；可以将许多个方程组成的一组方程组类比为“投资决策中需要满足收益率、风险以及流动性的多重约束条件”。可能这些比喻在数学上不一定规范精准，但是可以起到架起学生原有认知基础与崭新的数学对象间的桥梁作用。

(三) 当“翻译”，主动架设数学与专业的沟通桥梁

这是我们教师最能发挥主导作用的环节。我们需要扮演“翻译家”的角色，将数学语言“翻译”成学生能直观感受的管理或经济语言。例如：矩阵的秩可理解为组织或经济系统中“核心独立单元”的数量：秩低表示系统存在冗余、有人尸位素餐；秩高则说明结构精悍、独立性强、效率较高。例如：方程组的解类比企业管理中的约束条件，无解则方案不可行，唯一解则路径唯一，无穷多解则存在多种备选方案。这种“翻译”的工作帮助学生们找到正确的方向，为探究数学迷宫的过程保驾护航，让学生们既知道自己身

处何地，知道自己的前进方向，也知道脚下每一步都与自己的专业息息相关。

(四) 建“链接”，以“随风潜入夜”的方式渗透专业意识

在讲解核心概念时，我们都可以有意识地、“一句话点睛”式地关联到经管领域。这种关联不必是完整的案例教学，而是一种“意识播种”。例如，讲矩阵时，可以说“在《计量经济学》里处理面板数据，本质上就是在操作一个巨大的矩阵”；讲行列式时，可以提一句“在微观经济学中，判断一个最优化问题的解是否真正是极大值，需要用到黑塞矩阵的行列式”；讲方程组求解时，可以点明“这背后蕴含的消元思想，与财务报表分析中剔除关联交易影响的思路是相通的”。这种基于线性代数课堂开展的沉浸式课程思政，也是一种深刻的“链接”，能够实现“润物无声”的育人效果^[5]。这种时不时的、恰到好处的“提示”，能让学生意识到这门课并非孤岛，而是通往更广阔知识世界的码头，有效维持其学习的目标感和内驱力。更进一步，可以借鉴AI赋能的教学思路，利用技术构建知识图谱和智能案例库，为学生打造更系统、更个性化的知识链接路径。

五、结语

新文科建设旗帜下的融合创新，在AI技术触发的颠覆性冲击下，经管类线性代数教学改革是一场改变“工具理性”到“思维素养”范式的革命。需要教师在思想观念上有根本性转变，重新审视和定位课程在新时代人才培养体系中的价值与使命。面对时间紧、内容多的现实，我们应该跳出经验藩篱，回归教育本质，通过严谨设计和生动地讲解，为学生埋下一颗“数学思维”的种子，帮助他们未来应对复杂决策。引领学生从“知其然”到“知其所以然”，再到“知何由以知其所以然”——这便是数学课朴素而高尚的教育使命。

参考文献：

- [1] 赵东红, 魏海瑞, 刘宇. “一流本科课程”背景下线性代数案例启发教学的探索[J]. 大学数学, 2022, 38(03): 53-60.
- [2] 魏重庆, 李安然. AI赋能线性代数课程混合式教学研究[J]. 信息系统工程, 2025(04): 169-172.
- [3] 万惠. 经管类专业线性代数教育策略研究[J]. 现代商贸工业, 2024, 45(10): 217-219.
- [4] 杨威, 李隐峰, 高淑萍. “以学生为中心”基于多平台的线性代数在线教学探索与实践[J]. 高等数学研究, 2021, 24(1): 95-98.
- [5] 曹宏举, 郭巧丽. 基于线性代数的沉浸式课程思政教学实践[J]. 高等数学研究, 2022, 25(01): 92-95.