

# 探究高校线性代数教学中翻转课堂的应用

宋伟

黑龙江工业学院 黑龙江鸡西 158100

**【摘要】** 翻转课堂教学模式作为近几年来广泛使用的新型教学模式之一,通过采用这种方式可以使传统教学模式获得优化与创新,充分发挥学生主体地位优势,节省课堂时间。高效线性代数课程内容十分复杂,如果依然使用传统教学模式不仅会降低学生学习兴趣,同时也无法让学生灵活使用所学知识。综上所述,本文通过结合教学实例,讨论高中线性代数教学中翻转课堂的应用方法,以期加强翻转课堂在高校线性代数教学中的应用效果。

**【关键词】** 高校;线性代数教学;翻转课堂;应用方法

线性代数作为公共数学基础课程重要组成部分,更多的非数学类专业也开始将其加入必修课程内,可以看出线性代数这门课程的重要性。学生通过学习线性代数相关知识可以提升自身抽象思维、数学思维、等全方位思维能力,使学生更加热爱思考、灵活解决各种问题。可传统教学依然会使用一言堂式教学方法,没有将实践、理论有机融合,同时也更注重带领学生进行公式推导而不是数值计算,导致学生感到线性代数这门课程十分困难、枯燥,从而为应付考试进行被动学习,因此教师合理使用翻转课堂教学模式,可将这些问题有效解决,使传统教学模式获得改革,提升学生创新能力、实践能力。

## 一、高校线性代数教学现状与问题

从目前教学情况来看,部分高校数学教学水平日趋下降,同时也没有充分理解数学思想方法与教学方法,即使对学生进行严格教学,学生也无法灵活使用所学知识解决实际问题。尤其对线性代数课程来说,其具备十分特殊的性质,学生学习线性代数之后,无法像使用高等数学知识那样可以联系已经学到的函数知识;同时也不会像概率统计那般可以选取大量的生活实际案例,充分激发学生在学习热情,学生可灵活使用所学知识解决生活中的实际难题。学生学习线性代数课程之后,会面临表格数据这种新型的数据形式,内容方面具备更强的逻辑性与抽象性,同时还具备十分独特的证明方法,难于理解,计算困难。因此部分高校在教学过程中,只注重将教材中的知识硬塞给学生,没有培养学生的自主学习能力,学生学习后也无法使用所学知识解决实际问题,导致我国高校线性代数教学水平一直较弱。

## 二、翻转课堂教学方法在高中线性代数中的应用方式

### 1. 充分联系相关数学知识,形成数学知识教学网络

高校线性代数知识虽然十分复杂、抽象,但其内容并不是完全孤立的,其与几何、数学实验、微积分等相关课程存在很大关联性。教师在高校线性代数教学中应用翻转课堂的过程中,不仅要充分利用学生的课后时间与相关软件,还应加强与相关课程、内容的联系,从而加强线性数学乃至整个数学学科的教学效果,使学生在脑海中逐渐形成完整的数学逻辑链。

例:

在线性代数教学中,特征值与特征向量便是十分重要的内容之一。使用矩阵标准型理论与其互相组合就可以获得良好的教学效果。教师在课中可以为布置一项作业,回家利用网络、文献等多种方式制作一个人口迁移模型,结合所学知识解决人口流动问题。学生利用课余时间完成任务后,将作业上传到授

课平台、交流群内(QQ群、微信群),教师分别指导,指出错误部分,让学生随时修改,从而加强学生解决问题的能力。

行列式知识具有多方面几何价值,教师可以将三角形ABC各个定点坐标设为: $A(x_1, y_1), B(x_2, y_2), C(x_3, y_3)$ <sup>[1]</sup>,排列方式可选用逆时针形式,之后使用公式表示三角形的实际面积:

$$S = \frac{1}{2} \begin{vmatrix} x_1 & y_1 & 1 \\ x_2 & y_2 & 1 \\ x_3 & y_3 & 1 \end{vmatrix}。假如直角坐标系内含有一平行六面体,设置$$

其顶点: $P_i(x_i, y_i, z_i), i=1, 2, 3, 4$ ,使用行列式表示出该图形的面积:

$$V = \begin{vmatrix} x_2 - x_1 & y_2 - y_1 & z_2 - z_1 \\ x_3 - x_1 & y_3 - y_1 & z_3 - z_1 \\ x_4 - x_1 & y_4 - y_1 & z_4 - z_1 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} x_1 & y_1 & z_1 & 1 \\ x_2 & y_2 & z_2 & 1 \\ x_3 & y_3 & z_3 & 1 \\ x_4 & y_4 & z_4 & 1 \end{vmatrix}。$$

通过这样的方式,学生在课堂中可以学到相关知识,加强与其他知识的联系,还可以在课后通过自行调查、分析、对比解决实际问题,加强知识的灵活应用水平,使学生融会贯通,形成更加完善的数学逻辑思维,提升其学习兴趣。

### 2. 基于微课的翻转课堂应用方法

#### 2.1 合理设计教学目标

更多的教师开始使用翻转课堂教学模式,教师应合理设计教学目标,才能将翻转课堂教学优势与价值充分发挥出来。第一,教师应将线性代数课程当做主要载体,积极借鉴并使用网络技术、信息技术,使线上教学、线下教学完美融合,形成新型翻转课堂的教学模式,使原本的教学方法获得改革与优化,打造具备先进教学理念与全新教学模式的优质课程体系,持续加强教学质量。第二,充分利用在线课程平台,在其中共享海量的优秀教育资源,提升资源利用效率,大幅提升文化交流合作水平,使高校在社会中的影响力获得提升。第三,大力开展题库建设工作,尤其针对微课线下教学部分,设置海量配套应用题库<sup>[2]</sup>,学生在课后可充分联系,从而充分掌握相关知识点。

#### 2.2 精心设置实践内容

本文选择了课程中的向量组线性相关性判定内容进行案例实践分析,第一,教师应制定教学目标,应确保学生不仅要掌握线性相关定义、无关定义,还要完全了解并严格遵循各种基础判定准则。第二,教师应明确教学重点。实际开展教学过程中,重点内容应为准确判断一般向量组与特殊向量组二者之间具备的关联性;第三,合理控制教学难点内容。由于不同向量组具备不同特征,如何选择线性相关性判定的最佳方案。

例:

(1) 在同一个向量内,构建向量组线性相关判定,主要包含内容为零向量性相关、非零向量线性无关。

(2) 两个向量可共同构成向量组线性相关性判定,主要包

含内容为两个同样数列向量线性相关。判定一般向量组线性相关性。第一, 可使用以下方式表现实际向量组:  $a_1, a_2, \dots, a_m$ , 同时明确矩阵构成后表现出的线性相关性必要条件:  $A = (a_1, a_2, \dots, a_m)$  的秩小于向量个数  $m$ ; 第二, 向量  $a_1, a_2, \dots, a_m$  与线性无关必要条件可以表示为:  $R(A) = m$  [3]。

(3) 判定向量位数与列向量个数同样的向量组线性相关性。第一, 可用以下公式表达  $m$  维向量组:  $a_1, a_2, \dots, a_m$ ; 可以使用矩阵表示其线性相关性:  $A = (a_1, a_2, \dots, a_m)$ , 通过分析可以明确向量个数  $m$  大于其秩, 其构成的矩阵行列式表示为:  $|A| = 0$ ; 第二, 构成矩阵与  $m$  维列向量组线性处于无关状态, 可以共同构成矩阵:  $A = (a_1, a_2, \dots, a_m)$  的秩与向量  $m$  表现为相同的个数, 可以共同构成矩阵行列式, 可用以下方式表达:  $|A| \neq 0$ 。

(4) 对结论进行补充: 第一, 如果向量组  $a_1, a_2, \dots, a_m$  表现为线性相干, 那么向量组  $B = a_1, a_2, \dots, a_{m+1}$  也表现为线性相关。如果与其相反, 那么  $B$  组线性无关, 向量组  $A$  同样线性无关。第二,  $m$  个  $n$  维向量共同构成向量组, 如果向量个数  $m$  大于  $n$ , 那么一定表现为线性相关。尤其是  $n+1$  个  $n$  维向量一定线性相关。

学生在学习上述相关内容之后, 教师可以制作相应微课, 学生在课后复习或课余时间学习过程中, 可以从微课中得知, (1) 与 (2) 作为特殊例子, 学生可以根据其更好地掌握线性相关定义, 同时了解该结论可以作为依据对两个向量线性相关性进行判断。

(3) 作为普通情况, (4) 则是特殊情况, 学生通过微课视频的观看明白数学问题的研究思路应从简单至复杂, 再由特殊至普通, 再由普通到特殊的思考过程。

微课对知识点进行总结, 制作时间短、内容精的教学视频。学生随时随地都可以进行学习, 教师还可以在课堂中留出时间让学生讨论, 教师为其答疑解惑, 从而发挥翻转课堂的真正效用。

### 3. 翻转课堂与案例教学互相融合

案例教学法具备生动、形象、直观等优势, 教师利用案例作为教学素材与基础, 开展更加有趣的教学, 凸显学生主体地位, 将教材中知识与实际问题互相结合, 提升学生解决问题能力。通过将案例教学法与翻转课堂教学模式互相结合, 通过在课堂中为学生正确引导, 学生可结合课内知识与课外实践, 达到翻转课堂教学目标, 从根本上加强高中线性代数教学质量与效率, 使学生感受到数学知识的真正魅力, 充分掌握相关概念与定理。教师将翻转课堂与案例教学法进行融合过程中, 应合理选择案例, 确保案例与教学内容互相结合, 满足学生专业特点需求; 与实际生活相近; 简单、通俗易懂; 案例应具备一定的多元性; 案例应注重质量而不是数量。正确选择案例可以充分激发学生学习兴趣, 还可以提升其计算水平, 从而全面分析并快速解决问题。

例:

教师在教学过程中, 可以设置课堂内的引导案例与课外实践案例。课内案例应以教师解答、讲授为主, 将学生的讨论作为辅助, 案例重点应为让学生充分掌握相关概念、原理、正确解题方式, 达到灵活使用所学知识的教学效果; 课外案例应注重学生的自我学习, 教师答疑为辅助, 主要突出案例的实际应

用特点, 加强学生知识的灵活应用能力。

在案例中教师可以设置以下几点:

(1) 矩阵: 成本核算、密码解密。

(2)  $n$  维向量: 药材配比问题等。

(3) 线性方程组: 投入产出、交通流。

(4) 特征向量与矩阵具备的特征值, 可设置为: 农业经济发展模型、莱斯利种群模型等。

(5) 二次型可设置为: 制作简单小行星轨道模型、正确判定二次曲线形状等。

本文主要以矩阵部分非作为教学案例, 教师完成教学情境创设后, 还可以在教学中使用生活实际案例:

某服装厂生产 3 种裤子, 每条裤子的成本为:

裤子 1: 原材料 1 万元, 劳动成本 3 万元, 企业管理费 1 万元;

裤子 2: 原材料 3 万元, 劳动成本 4 万元, 企业管理费 5 万元;

裤子 3: 原材料 2 万元, 劳动成本 3 万元; 企业管理费 2 万

元 [4]。

使用公式表示:  $Q = MP = \begin{pmatrix} 23500 & 21600 & 25900 & 23700 \\ 40000 & 37400 & 44100 & 41100 \\ 28500 & 25600 & 31900 & 28500 \end{pmatrix}$ ,

其中使用矩阵  $M$  表示该服装厂的季度产量, 每个季度生成总成本使用矩阵  $P$  表示。通过对该矩阵分析可以看出, 该服装厂春季劳动成本为 4 万元, 夏季原材料成本、劳动成本与企业管理费总成本之和为第二列元素总和:  $21600 + 37400 + 25600 = 84600$ ; 一年内企业管理费总成本之和为第三行元素相加之和; 矩阵中的全部元素相加后结果表示工厂一年中的总成本。

通过该案例的学习后, 学生可以明白数学对象定义通常来说更加追求简洁, 思想方面更加注重类比, 但矩阵与运算的核心内容为有用。若矩阵乘法定义表示为两个矩阵互相对应的元素相乘, 虽然更加简单、记忆方面, 但并不实用。通过课堂引导案例与课后实践案例互相结合, 学生即使在家里或课后也可随时学习相关内容, 从而更加灵活地掌握知识, 为实际应用奠定坚实基础。

## 三、结语

高中数学线性代数知识内容十分复杂、抽象, 知识难度较高, 学生无法灵活掌握。因此教师必须灵活使用各种教学方法, 同时结合信息技术、网络技术等先进技术, 充分发挥翻转课堂的精髓与价值, 才能使学生更好地掌握知识重点, 灵活应用知识解决实际问题, 从根本上提升高校线性代数教学质量。

**课题名称:** 案例教学在高校数学类课程中的应用研究 黑龙江省教育科学规划 2020 年度重点课题 (课题批准号: GJB1320315) 研究成果

**项目名称:** “翻转课堂”在《线性代数》教学中运用研究 黑龙江工业学院高等教育教学改革项目

## 参考文献

- [1] 禹晓红. “线性代数”课程“MOOC+翻转课堂”混合教学的实践与探讨[J]. 发明与创新(职业教育), 2020(06):71.
- [2] 袁韵玲, 郑蒿, 陈韵蓉, 黄华彤, 单奕欣, 魏福义. 慕课+翻转课堂混合式教学的实践研究——以华南农业大学线性代数教学为例[J]. 当代教育实践与教学研究, 2020(10):33-34.
- [3] 李静. 基于微课的翻转课堂教学模式在线性代数教学中的应用研究[J]. 科技资讯, 2020, 18(13):148+150.
- [4] 李爽, 杜秋平. 基于微课的翻转课堂在留学生线性代数教学中的应用[J]. 高教学刊, 2020(02):108-110.