

文人哲用，矩德兼修

周 敏 数学与统计学院

引言

1. 案例的背景

学科背景：线性代数作为大学数学的重要基础课程，在众多专业领域如工程、计算机科学、经济学等有着广泛应用，而矩阵是线性代数的核心概念，其定义和运算的学习不仅是后续深入学习线性代数知识的基石，更是解决线性方程组、图像处理、人工智能等领域的基础工具。在大数据、人工智能高速发展的今天，从数据存储、特征提取到模型训练，矩阵运算的高效性直接影响 AI 算法的性能和大数据处理的效率。然而，传统的教学往往侧重于矩阵知识的传授，忽略了矩阵知识与专业、时代的融合以及对学生思想政治教育的渗透。如何让这个内容更好地适应新工科建设需求，使之在培养学生面向未来的责任担当和运用所学知识分析解决实际问题的综合能力方面发挥支撑作用，成为本案例创新驱动的核心因素。

思政背景：习近平总书记在全国教育大会上强调，教育要培养德智体美劳全面发展的社会主义建设者和接班人。这一重要指示为新时代的教育事业指明了方向。随着社会的快速发展和国际竞争的日益激烈，对人才的要求也越来越高，全面发展的人才不仅要具备扎实的专业知识和技能，还应拥有正确的世界观、人生观和价值观，具备良好的思想政治素养和社会责任感。在新时代的要求下，将思政教育融入线性代数课程，一方面，它有助于培养学生的社会主义核心价值观。通过在线性代数课程中融入思政元素，学生可以在学习线性代数知识的同时，潜移默化地接受社会主义核心价值观的熏陶，树立正确的世界观、人生观和价值观。另一方面，线性代数课程思政有助于培养学生的科学精神和创新能力。线性代数是一门追求真理、严谨精确的学科，通过线性代数的教学，可以培养学生的科学态度和探索精神。在解决数学问题的过程中，鼓励学生勇于尝试、敢于创新，培

养学生的创新思维 and 实践能力，使学生在面对未来的挑战时，能够具备坚韧不拔的意志和勇于创新的精神。此外，线性代数课程思政还有助于促进学生的全面发展。将思政教育融入线性代数课程，可以打破学科之间的壁垒，实现知识教育与价值教育的有机统一，使学生在学线性代数知识的同时，提高自身的思想政治素养和人文素养，促进学生在知识、能力、情感、态度和价值观等方面的全面发展。

课程特色：矩阵一节具有概念抽象、逻辑性强及应用广泛等特点，本案例深挖课程中蕴含的“文”、“人”、“哲”、“用”四大思政基因，提出“以文化人、以人育人、以哲明人、以用树人”的四位一体螺旋式课程思政育人目标，将价值塑造、知识传授、能力培养和思维启迪融为一体，有机融入课程教学全过程，落实立德树人根本任务。

2. 教学案例的创新点及课程教学中的价值

(1) 跨学科重构教学内容。抓住大数据、新工科的时代背景，将矩阵知识有机融入图像处理、平均脸等具有时代特色和行业背景的思政元素，使学生感受知识的应用价值，树立学以致用价值理念，使思政教育更具有针对性和吸引力。

(2) 将矩阵知识可视化。通过 matlab 编程让学生自己实验体会图像与矩阵的相互转化，学生在“做中学”，既能提高学生的数学建模能力，掌握矩阵的工程应用，又能鼓励学生勇于尝试、敢于创新，培养学生的创新思维 and 实践能力，使学生在面对未来的挑战时，能够具备坚韧不拔的意志和勇于创新的精神。

(3) 将知识传授与价值引领高度融合。通过我国的“复兴号”图像进行课程的引入，融入我国重器最新发展的介绍，培养学生的民族自豪感和爱国精神；通过介绍我国数学家华罗庚在矩阵方面的贡献，在潜移默化中增强学生的民族自豪感和文化自信，从而激发学生的爱国热情和为国家繁荣富强而努力学习的决心，体现“以人育人”。通过向量和矩阵的关系领悟从特殊到一般的哲学思想，以及由简单到复杂的数学思维。

(4) 有效教学模式（BOPPPS）和问题学习式（PBL）教学设计。教学活动的设计以学生为中心，实现让学生动嘴、动身、动脑、动心，知识、能力、素养目标顺利达成；学习成果可测可衡量、可记录、可形成教学大数据。

一、课程基本信息

《线性代数》是我校面向理工、经管各专业大一学生开设的一门必修数学基础理论课，共 48 学时，3 学分。

二、课程教学整体设计思路

1. 课程思政理念

结合《线性代数》矩阵概念抽象、逻辑性强及应用广泛等特点，深挖课程蕴含的“文”、“人”、“哲”、“用”四大思政基因，提出“以文化人、以人育人、以哲明人、以用树人”的四位一体螺旋式课程思政育人目标，将价值塑造、知识传授、能力培养和思维启迪融为一体，有机融入课程教学全过程，落实立德树人根本任务。

2. 课程思政素材

瞄准素养目标，从显性教育和隐性教育两个层面出发，打造“课程有亮度，师生有态度，思政有温度，育人有高度”的教学环境，注重在知识传授过程中强调价值引领和能力提升，实现“三全育人”。

显性课程思政教学内容：结合专业和《线性代数》课程特点，深入挖掘思政元素，形成“四大教育”：

（1）“以文化人”——为介绍矩阵的定义及应用，引入“复兴号”高铁这一国家科技成就，提升学生的科技自信、创新精神及民族自豪感；

（2）“以人育人”——介绍我国数学家华罗庚在矩阵方面的贡献（提出著名的“华氏理论”），通过对比当时西方主导的学术环境，强调中国学者在基础理论上的原创性突破，增强学生的文化自信和创新精神；

（3）“以哲明人”——在比较矩阵和行列式的概念的区别的过程中培养学生学习用联系的观点看问题；在介绍矩阵加法及数乘运算律时遵循由已知到未知，由简单到复杂的过程，培养学生“从特殊到一般”的哲学思想，同时还培养了学生见微知著的洞察力和类比迁移的创新能力；

（4）“以用树人”——以矩阵、矩阵的加法及数乘知识为基础，研究它们在新科技前沿——平均脸及视频、文本的表示和图像的处理中的应用，将抽象数学知识与现实问题结合，展现“实践—理论—实践”的认知规律，培养

学生用数学方法解决实际问题的能力，同时还能激发学生的学习兴趣和科学精神，培养学生的家国情怀和社会责任感。

隐性课程思政教学内容：在课程教学中教师严谨求实的治学态度、身正为范的人格魅力以及在互动交流、案例分析等教学过程中润物细无声地引领正确的“三观”等。

3. 课程思政融入模式

在创新教学模式的基础上，瞄准科技前沿和关键领域，深入挖掘线性代数所蕴含的思政元素，在“思政”和“专业”相长的原则下，让思政元素与课程内容有机互融。

三、案例教学目标

1. 知识目标

- (1) 准确描述矩阵的数学定义，理解其作为“数表”的抽象本质；
- (2) 熟练使用下标表示矩阵元素，区分行矩阵、列矩阵、方阵及零矩阵等特殊形式；
- (3) 掌握矩阵的加法和数乘运算和规则，了解运算的适用条件。

2. 能力目标

- (1) 通过对矩阵的加法及数与矩阵的乘法的计算，培养学生的计算思维和严谨的科学态度；
- (2) 将实际问题转化为矩阵模型，培养抽象思维能力，体会数学工具的实用性；
- (3) 通过矩阵行列式的对比，培养学生的逻辑推理和批判性思维能力；
- (4) 学生能运用矩阵的加法和数乘运算来处理图像的变亮、加马赛克等图像处理问题，提升学生运用所学知识来解决实际问题的能力；
- (5) 通过分组任务，培养学生文献阅读、团队协作及沟通能力。

3. 素养目标

- (1) 由向量的运算律过渡到矩阵的运算律，领悟“由特殊到一般”的哲学思想；
- (2) 通过对矩阵和行列式的比较，培养学生辩证的思维能力；

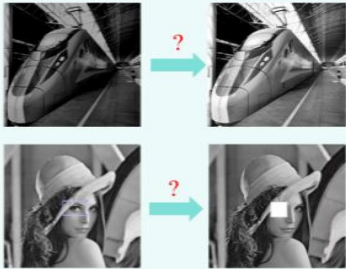
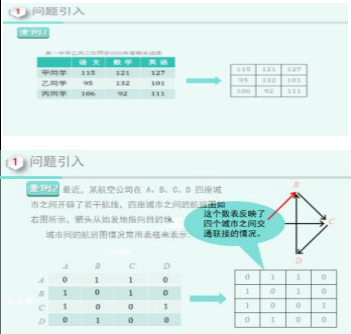
（3）在小组合作解决矩阵问题时，体验合作与分享的快乐，提升沟通协作能力，培养团队意识和集体精神，形成理性探索的科学精神；

（4）通过“复兴号”动车的简短介绍，培养学生的家国情怀、创新精神、科技自信和责任担当；

（5）通过介绍我国数学家华罗庚在矩阵方面的贡献，培养学生的科学精神、创新精神，增强民族自豪感和科技自信。

四、案例教学实施过程

教学环节设计				
教学步骤	一、课前预热（自主学习、学习通讨论、学情分析）			
教学环节（用时）	教学内容	教学活动		技术资源设计意图
		教师	学生	
自主学习 分析学情	1.矩阵的定义及运算课件； 2.矩阵的定义及运算电子教材； 3.微课视频：矩阵的定义及运算； 4.教师在学习通中发布有关矩阵的定义及运算的相关讨论问题。	1.发布学生自主学习任务：PPT、电子教材、自制微课、操作视频及图像处理等的研习资料； 2.将学生分成4个小组，并布置小组合作任务。 3.在学习通中发布。 4.分析学情。	1.自主预习矩阵的定义及运算相关知识； 2.完成学习通中讨论部分的问题； 3.生生之间、学生之间交流讨论。	技术资源 中国大学慕课 微课 学习通 微信 QQ 钉钉 设计意图 1.锻炼学生的自主学习能力很合作能力； 2.课前学习讨论：进行学情分析，调整授课内容，完善教学设计。

教学步骤	二、课中探索（问题导向、生活实例引导、抽象概括、拓展应用）			
教学环节	教学内容	教学活动		技术手段
		教师	学生	设计意图
新课导入 提出问题 5min	1. 首先利用多媒体提出两个有关图像处理的问题： 	【问题创驱动-课程思政】 1.通过如何让“复兴号”的照片变亮这一问题的引入，自然融入民族自豪感和爱国主义教育； 2.以中国诗句“犹抱琵琶半遮面，千呼万唤始出来”引导学生辩证地看待问题，同时提出如何利用所学知识给“她”蒙上眼睛的问题。	1.观看PPT； 2.学生发言阐述自己对解决这些问题的看法。	1.通过“复兴号”动车的简短介绍，培养学生的 家国情怀、创新精神、科技自信和责任担当 。 2.让学生明白事物往往具有多面性，在看似对立的现象背后存在着内在联系，培养学生 辩证看待问题 的思维方式。 3.针对计算机专业的学生，通过一个与专业有关的图像处理问题引起学生对本节课的重视，提高学生的学习兴趣。
	2. 列举生活中有关矩阵的实例： 	1. 展示生活实例； 2. 启发引导学生发现这些实例中隐含的数学问题； 3. 介绍这些实例反映的数表的意义。	1. 观看PPT； 2. 思考这些引例反应出的共同特点； 3. 理解这些实例反应的数表的作用。	通过生活实例将抽象数学知识与现实问题结合，展现“ 实践—理论—实践 ”的认知规律，培养学生用数学方法解决实际问题的能力，在这个过程中引导学生理解知识的来源与价值，避免脱离实际的空谈，体现“ 实事求是 ”的思想

				路线。
	3.分组讨论：生活中大家还见过哪些数表？这些数表给我们带来了哪些便利？ 分组讨论： 1.生活中大家还见过哪些数表？ 2.这些数表给我们带来了哪些便利？	1. 布置讨论的任务； 2. 引导学生思考。	【学生互动】 1. 小组成员相互讨论； 2. 小组选出代表分享。	1. 通过引导学生发现生活中的数表，强调"小表格服务大社会"，鼓励学生用数学思维参与社会建设。 2. 学生在分组讨论的过程中分工合作、互相倾听、共同完成任务，体现了团队精神和集体意识。
讲授新课 17min 知理论 学习新知	4.介绍矩阵的定义及发展历史 2 矩阵——基本概念 定义1 由 $m \times n$ 个数 $a_{ij} (i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n)$ 排成的 m 行 n 列的数表 $A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \end{pmatrix} = (a_{ij})_{m \times n}$ 称为 m 行 n 列矩阵，简称 $m \times n$ 矩阵。 a_{ij} 称为矩阵的元素，简称元。数 a_{ij} 位于矩阵的第 i 行第 j 列	1. 把引例和同学们举出的生活实例进行抽象，得到矩阵的定义； 2. 介绍矩阵的历史，并重点介绍华罗庚在矩阵中的贡献。	1. 学习由生活实例抽象出数学概念的方法； 2. 学习矩阵的历史及华罗庚的贡献。	1.培养学生"感性认识→理性认识"的辩证唯物主义认识论观念，体现“以文化人”。 2.通过介绍我国数学家华罗庚在矩阵方面的贡献，在潜移默化中增强学生的民族自豪感和文化自信，从而激发学生的爱国热情 and 为国家繁荣富强而努力学习的决心，体现“以人育人”。
	5.矩阵的表示 2 矩阵——基本概念 大数据时代下，形式千变万化的数据（文本、图像和视频等）爆发式增长，如何简洁且统一地表示形式千变万化的数据是数据科学的基础问题之一 点(平面) $\rightarrow (x, y) \rightarrow \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \rightarrow$ 向量(平面) $\rightarrow \begin{pmatrix} x_1 & x_2 & \dots & x_n \\ y_1 & y_2 & \dots & y_n \end{pmatrix}$ 点(空间) $\rightarrow (x, y, z) \rightarrow \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} \rightarrow$ 向量(空间) $\rightarrow \begin{pmatrix} x_1 & x_2 & \dots & x_n \\ y_1 & y_2 & \dots & y_n \\ z_1 & z_2 & \dots & z_n \end{pmatrix}$ 思考：空间曲面如何表示呢？	结合大数据的时代背景介绍矩阵可以直接或间接地表示各种各样的数据，并以文本、点和曲线为例加以说明。中间层层设问：（1）平面中的点怎么表	1. 思考问题； 2. 组织语言回答问题； 3. 观摩回答问题的同学，学习别	让学生明白数学知识在实际生活中的强大应用，激发学生对数学知识的学习热情，培养学生运用知识解决实际问题的能力，培养学生“学以致用

示？

(2) 平面中的曲线呢？

(3) 空间中的曲面呢？

人优秀的地方，查漏补缺。

用”观念，鼓励学生将个人所学与社会需求相结合，实现知识价值的最大化。

6.抢答：矩阵和行列式的区别是什么？

行列式	矩阵
$\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \cdots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & \cdots & a_{nn} \end{vmatrix}$ $= \sum_{j_1, j_2, \dots, j_n} (-1)^j a_{1j_1} a_{2j_2} \cdots a_{nj_n}$ ■ 行数等于列数 ■ 共有 $n!$ 个元素 ■ 本质上就是一个数 $ a_{ij} $ 或 $\det(a_{ij})$	$\begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \cdots & a_{2n} \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ a_{m1} & a_{m2} & \cdots & a_{mn} \end{pmatrix}$ ■ 行数不等于列数 ■ 共有 $m \times n$ 个元素 ■ 本质上就是一个数表 $(a_{ij})_{m \times n}$

提出问题

1. 在学习通中发布抢答；
2. 根据学生的回答进行评价。

积极思考，在学习通抢答

1. 培养学生学习用联系的观点看问题,体现“以哲明人”。
2. 加深学生对两个重要概念的理解，达到“以文化人”。

7.加法的应用

3 矩阵的运算——加法

例1 求 $\begin{pmatrix} 12 & 3 & -5 \\ 1 & -9 & 0 \\ 3 & 6 & 8 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 1 & 8 & 9 \\ 6 & 5 & 4 \\ 3 & 2 & 1 \end{pmatrix}$

1. 就矩阵加法的应用发布主体讨论，让学生做完拍照上传学习通；
2. 针对学生做的情况实时点评，引导学生认识到只有同型矩阵才能相加，且规则是对应元素相加。

【学生互动】
先在草稿纸上做，然后在学习通中拍照上传。

通过矩阵加法严格的运算条件和规则,强化学生的规则意识,理解只有在规则框架内行事,个人行为才有价值,社会才能有序发展。

8.数乘运算

3 矩阵的运算——数乘

定义6 设 $A = (a_{ij})_{m \times n}$, k 是一个数, 则称矩阵 $(ka_{ij})_{m \times n}$ 为数 k 与矩阵 A 的数量积, 简称数乘, 记为 kA .

$$kA = (ka_{ij})_{m \times n} = \begin{pmatrix} ka_{11} & ka_{12} & \cdots & ka_{1n} \\ ka_{21} & ka_{22} & \cdots & ka_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ ka_{m1} & ka_{m2} & \cdots & ka_{mn} \end{pmatrix}$$

1. 介绍数乘的定义及运算律；
2. 提问：这些运算律与学过的什么知识类似？
3. 融入“从特殊到一般”的哲学思想。

【学生互动】
思考并回答。

【课程思政】
培养学生“从特殊到一般”的哲学思想，“以哲明人”。

9.应用

3 矩阵的运算——数乘

例3 甲乙丙三位同学2023年春、秋两季语、数、外期末成绩如下, 请分别求这三位同学三门课程两季的期末考试成绩。

语 数 外

甲同学 $\begin{pmatrix} 115 & 109 & 125 \\ 91 & 128 & 119 \end{pmatrix}$

乙同学 $\begin{pmatrix} 104 & 94 & 113 \end{pmatrix}$

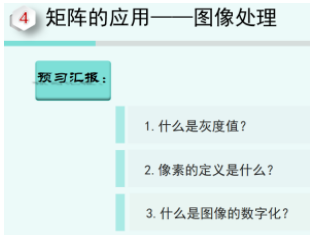
丙同学 $\begin{pmatrix} 106 & 92 & 111 \end{pmatrix}$

解: $\frac{1}{2} \left[\begin{pmatrix} 115 & 121 & 127 \\ 95 & 132 & 101 \\ 106 & 92 & 111 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 115 & 109 & 125 \\ 91 & 128 & 119 \\ 104 & 94 & 113 \end{pmatrix} \right] = \begin{pmatrix} 115 & 115 & 126 \\ 93 & 130 & 110 \\ 105 & 93 & 112 \end{pmatrix}$

给出实例，并提问：如何用所学知识来解答？

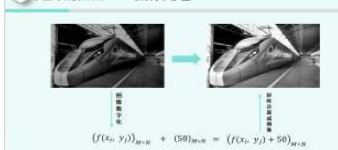
思考并运用所学知识来解决实际问题

1. 让学生体会“实践-认识-再实践”的辩证循环，“以哲明人”
3. 将知识掌握、能力培养与价值塑造融为一体,使学生在完成

				数学习题的过程中，同步提升哲学素养、社会责任感和创新精神，实现课程思政"润物无声"的教育效果。
升素质 解决问题20min	10.翻转课堂：预习成果汇报 	1. 组织学生对课前布置任务汇报； 2. 对学生的汇报进行归纳总结，引入矩阵应用的讲解。	进行汇报。	通过系统化的预习汇报设计，将知识建构过程转化为价值内化过程，使学生在主动探索中自然形成科学精神、家国情怀和创新意识，实现课程思政教育从“被动接受”到“主动建构”的范式升级。
	11.矩阵在图像处理中的应用 	播放矩阵和图像在软件中相互转化的视频。	观看视频，体会矩阵与图像的相互转化。自己在matlab中体会图像与矩阵的相互转化。	以视强学、以用助学、以用树人：让抽象的理论知识具体化，可操作化，进一步激发学生的学习情趣。
	12.实验 	一边播放实验的步骤，一边让学生打开matlab，自己进行图像与矩阵相互转化的实验	学生打开matlab，进行图像与矩阵的转换实验	通过系统化的实验教学设计，将价值塑造融入实验操作的每个环节，使学生在动手实践中既掌握专业技能，又养成严谨求实的科学态度、科技报国的使命担当和造福人类的技术伦理观，实现“做中学、学中悟、悟中行”的思政教育目标。

13.解决图像处理问题。

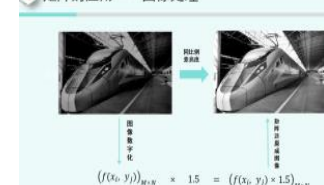
4 矩阵的应用——图像处理



4 矩阵的应用——图像处理



4 矩阵的应用——图像处理



提示图像变亮就是让灰度值变大。

提问：你能运用所学知识进行解答吗？

追问：还有没有别的方法？

追问：这两种方法的区别在那里？

追问：数值超过 255 的怎么处理？

【学生互动】根据老师的提示来运用所学知识解答

【课程思政】

- 1.以用树人，学以致用。
- 2.通过问题的决绝培养**学生严谨细致的科学态度**。
- 3.将矩阵运算与图像处理实际问题相结合，引导学生既掌握“把图像看作矩阵”的数学本质，又理解“矩阵承载价值”的社会意义，在算法设计中培养**家国情怀**，在参数调优中训练**辩证思维**，实现知识传授、能力培养与价值塑造的三维统一。

14.拓展——彩色图像的矩阵表示

5 拓展



提问：如果把黑白图像变为彩色图像，还能用矩阵来表示吗？等学生说出想法后加以引导。

【学生互动】

学生和老
师一起探
索解决。

在问题分析过程中，突出将“未知问题转化为已知问题”，培养了学生见微知著的洞察力和类比迁移的创新能力，既训练了学生的数学建模思维，又潜移默化地塑造了其辩证唯物主义世界观和方法论。

15.拓展---平均脸

⑤ 拓展



介绍当前流行的平均脸，揭示平均脸的原理就是矩阵的加法和数乘，最后在 `matlab` 中演示章子怡和刘亦菲的平均脸，并把他抽象为数学中的优化问题，提问：如何设置系数，可以让她们合起来的脸最漂亮？

理解平均
脸的原理
及优化问
题

【课程思政】

- 1.以用树人，以用助学；
- 2.通过将线性代数置于新工科前沿应用中，既揭示了数学基础理论的强大支撑作用，又自然融入了科技报国、文化自信、创新驱动等思政元素，实现从“代

				数运算"到"科技思维"再到"价值塑造"的育人跃升。
教学步骤	三、课后巩固拓展，探究式学习			
课后	巩固双基：学生完成学习通作业 2.1（个体学习）； 知识拓展：小组合作制作平均脸（合作学习）； 预习准备：为下节课的学习做好准备。			
设计意图	巩固课堂内容，培养学生运用所学知识解决实际问题、有效沟通及团结合作等能力，体现挑战度。			
教学评价	采取多元性评价： 课前为学习通平台在线检测 and 统计，包括观看视频，回答学习通讨论区的问题等； 课中为学习通平台的签到、抢答、讨论、实时测验和互动以及教师进行的课堂实时评价等； 课后为学习通平台在线检测 and 统计，包括做作业、看视频，做单元测验等。			

五、教学效果及反思

1. 教学效果

本节课以网络资源平台+手机学习通 app 为支撑，通过 BOPPPS-Blended 教学设计，课堂教学效率大大提高，学生思维活跃，气氛热烈。课前学生进行自主学习为课堂教学做好充足的基础准备；课中削弱性质的证明，通过问题研讨的设计实现学生数学思维训练，知识、能力、素养目标顺利达成；学习成果可测、可衡量、可记录、可形成教学大数据。

周敏

02-21 13:59

主题讨论

吴萍

02-21 14:04

张敏睿

02-21 14:02

秦瑞雪

02-21 14:01

手势签到

签到

02-21 13:51

手势

已签 82

刘佳进

02-21 13:55

孟令森

02-21 13:54

陈玉洋

02-21 13:53

龙心怡

02-21 13:53

黄森泉

02-21 13:53

许安慧

02-21 13:53

柳煊坤

02-21 13:52

冯宇量

02-21 13:52

约尔开什·帕尔哈提

02-21 13:52

随堂练习

02-21 15:13

已交: 82/108

已结束

编辑

导出

再次发放

1

2

3

1.[单选题]

$A = \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}, B_1 = \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \end{pmatrix}$

设矩阵

求 AB_1

正确答案: B

A. $\begin{pmatrix} 3 \\ 6 \end{pmatrix}$

0人 0%

B. $\begin{pmatrix} 3 \\ 5 \end{pmatrix}$

82人 100%

C. $\begin{pmatrix} 2 \\ 5 \end{pmatrix}$

0人 0%

D. $\begin{pmatrix} 3 \\ 9 \end{pmatrix}$

0人 0%

B:100.0%



2. 教学反思

(1) 成功之处

抓住大数据、新工科的时代背景，将线性代数知识有机融入图像处理、平均脸等真实问题，提高了学生的学习兴趣；由生活中的实例引入矩阵定义，帮助学生建立“矩阵是描述数据关系的工具”这一直观理解，学生反馈良好。通过 `matlab` 编程体会图像与矩阵的相互转化，体现了将线性代数的知识可视化的思想；在 `matlab` 中利用章子怡和刘亦菲的图像展示平均脸，并抽象出数学中的优化问题；教学活动的设计实现让学生动嘴、动身、动脑、动心，知识、能力、素养目标顺利达成；学习成果可测可衡量、可记录、可形成教学大数据。

(2) 不足与改进

问题 1：在提问环节，问题设计有时不够精准，导致部分学生回答困难，影响了互动效果。在小组讨论环节，对讨论时间把控不够合理，有时讨论时间过短，学生未能充分交流观点。

改进：精心设计课堂提问，提高问题质量。合理安排课堂互动环节时间，加强对小组合作学习的指导，明确小组分工，合理控制讨论时间，确保互动效果。

问题 2：总结方式较为单一，仅是教师口头复述。

改进：让学生自主总结，教师补充完善，以更好地检验学生对知识的掌握程度。

问题 3：在解决图像处理的问题中，学生将所学矩阵知识灵活运用能力不足。

改进：在教学中加强对知识迁移应用的针对性练习，设计更多综合性、开放性题目，提升学生知识应用能力。

附加材料

《矩阵的定义及运算》学生课前学习任务单

一、学习指南	
1.学习主题	《矩阵的定义及运算》
2.达成目标	(1) 观看课件、微课、阅读教材及学习相关学习资源 (2) 完成 《课前学习任务单》规定的任务
3.学习方法建议	(1) 课前复习及学习，奠定理论基础。 (2) 请根据“学习任务单”上相应的任务，观看微课视频，观看过程中可以随时进行暂停或回放，直到能够准确描述所看到的内容。 (3) 如果你在自学过程中遇到困难或有建议，请记录在“困惑与建议”一栏，课堂上一起讨论。
4.课堂学习预告	(1) 图片导入，引发问题：观看图片发起讨论，确定学习目标，明确学习任务及重难点。 (2) 引入生活实例，思考数表的作用。 (3) 生活中还有哪些数表？他们的作用是什么？ (4) 抽象出矩阵的定义。 (5) 实例讲解，加深理解。 (6) 矩阵的表示？ (7) 思考：矩阵与行列式的区别是什么？ (8) 你知道矩阵在各种领域中的应用吗？请列举出来。 (9) 你知道矩阵与计算机专业的联系吗？是什么？ (10) 将所学知识用于解决图像处理问题，小组讨论，教师指导，强化学习。 (11) 变亮案例和给图像掩盖信息案例引入，思考分析：分析案例，探索解决方案，教师总结。 (12) 总结提升：完成测试，总结

二、学习任务	
1.学习微课及课件	预习矩阵的定义的课件、微课，结合教材内容，奠定理论基础
2.完成学习通讨论部分的问题	自主学习后回答学习通中的问题，反馈学习效果，将学生分成 4 个小组
3.完成学习通小节测试	自主学习后进入在线测试，反馈学习效果
三、困惑与建议	
1.学习疑问： 2.学习感悟：	

矩阵的定义课堂测试题

一.判断题 (共4题,100.0分)

1 矩阵的行数和列数必须相等。

2

$\begin{pmatrix} 1 & 0 & -1 \\ 0 & 1 & 1 \\ -2 & 1 & 0 \end{pmatrix}$ 是一个3阶方阵。

3 矩阵和行列式除了名称不同外，形式上和本质上差不多。

4 行列式本质上是一个数表，而矩阵本质上是一个数。

学习通讨论部分有关矩阵的定义及运算的思考题：

学习通讨论部分有关矩阵的定义及运算的思考题：

置顶 矩阵和行列式的区别是什么？

回复 7

置顶 任意两个零矩阵都相等吗？

回复 7

置顶 任意两个矩阵都可进行乘法运算吗？请说明理由

回复 6

置顶 为什么矩阵乘法不满足交换律？

回复 5
