

教育数字化背景下“线性代数”课程改革与实践探索

黄露秋¹, 刘小满^{2*}

¹广西民族师范学院数理与电子信息工程学院, 广西 崇左

²广西安全工程职业技术学院信息安全学院, 广西 南宁

收稿日期: 2024年3月25日; 录用日期: 2024年5月13日; 发布日期: 2024年5月17日

摘要

在被数字化大潮席卷的时代, 信息技术已经渗透到教育的方方面面, 把人与教育资源紧密联系起来的同时, 也给教育带来了全新的机遇和挑战。本文围绕教学内容、教学模式、考核过程和课后拓展四个层面分析当前线性代数教学中存在的问题, 并针对这些问题提出了改革措施: 建设共享数字化课程资源、引导学生参与混合式学习、建立多元化考核评价机制、增加实践教学, 鼓励学生参加竞赛, 能够更好地提高教学效果, 培养学生深度学习的能力和科学家精神。

关键词

数字化教育, 线性代数, 信息技术, 混合教学

The Reform and Practical Exploration of “Linear Algebra” Course under the Back Ground of Digital Education

Luqiu Huang¹, Xiaoman Liu^{2*}

¹School of Mathematics and Electronic Information Engineering, Guangxi Minzu Normal University, Chongzuo Guangxi

²School of Information Security, GuangXi Vocationanl College of Safety Engineering, Nanning Guangxi

Received: Mar. 25th, 2024; accepted: May 13th, 2024; published: May 17th, 2024

Abstract

In the age overwhelmed by digitization, information technology has penetrated into every aspect

*通讯作者。

of education, closely linking people with educational resources, and at the same time, bringing new opportunities and challenges to education. This article analyzes the current problems in the teaching of linear algebra from four perspectives: teaching content, teaching methods, assessment procedures, and after-class extensions. To address these issues, reform measures are proposed: Building shared digital course resources, guiding students to participate in blended learning, establishing a diversified assessment and evaluation mechanism, increasing practical teaching, and encouraging students to participate in competitions can better improve teaching effectiveness, cultivate students' ability to conduct deep learning, and foster a scientific spirit.

Keywords

Digital Education, Linear Algebra, Information Technology, Blended Teaching

Copyright © 2024 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

党的十八大以来, 党中央坚持把教育作为国之大计、党之大计。党的二十大报告把教育科技人才单独成章进行布局, 吹响了加快建设教育强国的号角[1]。1月30日, 2024世界数字教育大会在上海召开, 全体会议上同时举行了世界数字教育联盟成立仪式、中国国家智慧教育公共服务平台国际版上线仪式, 中国教育部部长怀进鹏表示, 中国国家教育数字化战略行动将从联结为先、内容为本、合作为要的“3C”走向集成化、智能化、国际化的“3I” [2]。高等教育作为培养国家战略人才的关键环节, 智能化、数字化势不可挡, 基于此, 衍生出了中国大学慕课、超星学习通、网易云课堂等线上学习平台[3], 打破了时间和空间的限制, 为教育注入了新的活力。线性代数课程作为高等学校理、工、农等许多专业的重要基础必修课, 突破传统模式, 顺应时代发展刻不容缓。

2. 线性代数课程教学现状

数字技术更新迭代, 人工智能迅猛发展, “人工智能赋能教育发展”成为教育界的共识。随着信息技术的不断发展, 线性代数广泛应用在人工智能、航空航天、机械制造、生物医药、社会科学等领域, 越来越多的专业开始意识到线性代数课程的重要性, 甚至许多文科专业也开始将该课程纳入人才培养方案中, 但是此课程的教学仍面临着许多困难。

2.1. 教学内容抽象, 缺乏应用性

线性代数主要是研究线性空间与线性映射的理论, 目前国内的线性代数教材主要包括行列式、矩阵、线性方程组、向量组和二次型等内容, 以矩阵和向量为工具来阐述线性代数的基本概念、基本理论和基本方法[4] [5]。然而, 对于本科生而言, 行列式和矩阵的运算法则仿佛“无中生有”, 完全颠覆了以前学习的数学运算法则, 晦涩难懂, 只能生硬地去记忆, 没有理解其中的内涵, 此外, 由于线性代数课程的学时较短, 知识点前后关联较强, 内容较多, 许多教师在授课过程中受到学时的限制, 只能精选精炼, 这就要求具备较强的理解能力和逻辑能力, 学生在不知相关知识的本质和发展的情况下, 要理解和应用抽象的数学知识具有一定的难度, 甚至有的学生到了后期仍分不清行列式和矩阵的区别。线性代数作为数学的一个重要分支, 其中的许多思想和方法早已融入其他学科中, 并且广泛用于各个领域, 但是

现在的教学主要还是围绕概念、定义、定理和证明推导来学习, 过于注重理论知识, 脱离了实际应用层面, 没有将课程与学生的专业进行结合, 教学所用的例子也没有跟生活联系起来, 导致学生只是单纯地把这门课程当作纯粹的数学课程, 体会不到该课程与自身专业的联系, 没有很好地拓宽学生的视野, 提高教学效果与质量[6]。

2.2. 教学模式单一, 缺乏趣味性

信息化时代背景下, 各大高校都倡导高校教师将信息技术充分应用在日常教学中, 利用多媒体辅助教学, 以起到提高教学效果, 激发学生学习兴趣的作用[7]。但是在实际教学中许多教师缺乏多元化的教学方法, 单一地采用“课件 + 板书”教学模式, 即利用多媒体展示课件, 结合板书来讲授课程。这种教学模式形式大于内涵, 没有充分发挥信息技术的优势, 充分利用丰富的网络资源和智慧平台, 也没有与计算机技术进行深度融合, 侧重理论知识的讲授, 忽略了数学的背景和应用, 教学过程缺乏趣味性, 无法有效满足学生个性化、多样化的学习需求, 激发学生主动探索线性代数知识的渴望, 最终导致教学质量与期望不符。

2.3. 考核过程简单, 缺乏全面性

传统的课程考核成绩主要由两部分构成: 平时成绩(占 30%)和期末成绩(占 70%), 其中平时成绩主要由考勤和平时作业构成。2020 年, 中央全面深化改革委员会第十四次会议审议通过了《总体方案》, 方案坚持以破“五唯”为导向, 要求改进结果评价, 强化过程评价, 健全综合评价。基于此, 线性代数课程平时成绩的考核增加了随堂练习和课堂互动两项, 但从实际教学情况来看, 随堂练习更多的是针对学生当下对理论知识的理解和巩固, 而有限的课堂互动无法兼顾到每位同学对课堂的理解力和接受程度, 个体差异检测不到位。平时作业通常是一周一次, 用以检测学生对课堂所授知识的理解和应用情况, 忽视了培养学生深度学习与思考的学习习惯, 导致极少学生会课后与教师分享自己的见解和想法, 学生对课程的学习停留在知识表面, 缺少与教师深度交流的意识, 不利于培养其创新意识和探索精神[7]。期末考试则属于终结性评价, 无法有效检测学生的持续性学习情况。

2.4. 课后拓展性低, 缺乏前沿性

线性代数课程由于受到各专业人才培养方案等的限制, 学时较少, 这就意味着想要真正地理解和掌握线性代数课程的相关知识, 需要学生课后利用时间进行钻研学习。但是调查发现, 大部分学生课后主要是围绕课本复习, 完成教师布置的作业, 将线性代数当成一门纯粹的理论课。然而, 线性代数课程除了要求学生掌握相关的理论知识, 为后续学习专业课程奠定基础之外, 还要培养学生数学逻辑思维能力, 以及利用数学思想解决实际问题的能力, 这就要求教师跳出教材, 将先进的技术和理论融入课堂, 整合网络资源, 丰富学生的课后作业形式, 让课程与时代背景相结合, 拓展学生的视野。

3. 线性代数课程教学改革

随着人工智能时代的开启, 国务院提出要完善人工智能教育体系, 各大高校也鼓励跨学科开展协同创新, 促进学科交叉融合, 培养创新型人才。线性代数作为重要的基础课程, 应该紧跟时代步伐, 在讲授理论知识的同时, 将数字技术深度融入教育教学领域, 优化教学资源配置, 打破时间和空间的限制, 充分发挥学生自主学习和探索性学习的能力, 培养高质量高素质的创新型人才。

3.1. 数字化线性代数课程资源的建设与共享

教学资源数字化是教育数字化的关键, 是数字化教育教学顺利实施的基本保障。线性代数课程资源

数字化主要包含教材数字化、数字技术融入线性代数教学、思政案例融入教学、教学案例、线性代数应用成果、在线课程和微课的共建和共享等。目前在中国大学慕课和超星学习通等在线学习平台都推出了部分高校的线性代数在线课程,但是这类课程基本上是与该高校线下教学同步进行的,不同的高校教学进度不一致,无法满足学生的需求。建设和共享性代数课程数字化资源可以有效促进教育资源的流通和共享,为高校教师的教学提供了一个保障,具有重要的现实意义。一是丰富了教学资源,开拓了教师的视野,在节省了一线教师收集和整合资源时间的同时,让教师了解到课程更全面的资源,使教师有了更多的选择,教学内容更加丰富,能够有效促进学生的个性化、多样化学习,提升教学效果和教学质量;二是数字化资源能够让更多优质的资源能够突破时空,跨越山海,实现教育公平,为“数字无界,教育无类,发展无限”提供了无限可能;三是突破了传统的教育形式,让学生能够不拘泥于教材,不断地探索知识,培养他们的创新意识和科学家精神。

3.2. 引导学生参与混合式学习

传统的教学模式下学生只是被动地接受知识,缺少自主思考的空间,而线性代数课程涉及的理论知识较抽象,学生理解起来有一定的难度,不利于培养学生学好数学的信心。混合式教学强调要充分发挥学生的主观能动性,从“教师主导”转换为“学生主导”,引导和鼓励学生参与到课堂教学中,进一步培养学生自主学习的能力。混合式教学的开展需要信息技术和数字化资源的支撑,以“线上学习+线下教学”的形式进行,其中线上学习贯穿了整个教学过程。

混合式教学总体分为三个过程:课前,课中和课后。其中课前主要是让学生提前预习所学内容,在这个阶段,教师对章节知识点进行梳理,让学生了解本次课的重难点,根据教学目标制定预习任务,通过超星学习通向班级学生发布微视频、课件等教学资源[8],其中,视频可以设置禁止拖拽,在视频中间插入知识相关的简单题目,可以有效督促学生认真学习。同时,在讨论区围绕相关知识设置一些讨论题目,培养学生探索知识,解决问题的能力。例如,在学习矩阵时,课前教师可以在学习通上传视频介绍矩阵的产生和发展历程,让学生对矩阵有初步的了解和认识,在讨论区发布“探索中国古代数学矩阵的相关运用”的主题讨论,引导学生主动搜集资料,积极思考,了解中国数学的发展。课中主要是知识的讲授,将信息技术与数字化资源融入课堂教学环节,提高学生的课堂参与度,增加课堂的趣味性。例如,在线下授课环节,结合学习通或者雨课堂等工具,对学生进行考勤,发布随堂练习任务,监测学生的学习情况,利用计算机技术,将本次课内容的应用案例、数学思想融入教学中,让抽象的数学知识具象化,激发学生的兴趣,营造良好的课堂氛围。课后主要是知识的巩固和拓展,线性代数课程除了要求学生掌握基本理论知识之外,还要注重培养学生独立思考和深度学习的能力,提高其利用理论知识解决实际问题的能力,因此在课后布置作业时,除了要考查教材对应的知识点之外,还应该布置一些具有灵活创新性的题目。此外,可在学习通上面布置课外阅读作业,给学生分享一些所学内容的相关应用文献,并让学生以小组为单位,查找其他领域内的应用文献,锻炼学生搜集资料、团队合作精神,也让学生意识到数学存在于生活中的方方面面。

3.3. 建立多元化考核评价机制

传统教学模式下的考核评价机制无法有效地全面检测学生的学习情况,且主观性较强。在混合式教学模式下,线上学习贯穿整个教学过程,因此可以充分利用信息技术获取的数据信息,多方位评测学生的学习情况。线上使用的学习通和雨课堂等可以导出学生观看视频、教学课件、讨论参与度、考勤情况、随堂检测、平时作业和课后阅读等的记录,形成完整的过程性评价机制,最后再结合考试评价,设置过程性评价成绩和期末考试成绩的占比即可得到最终的考核成绩。在多元化考核评价机制下,能够有

效督促学生的学习, 激发学生学习的积极性, 培养学生自主学习的能力。

3.4. 增加实践教学, 鼓励学生参加竞赛

在人工智能掀起热潮的时代, 利用信息技术高效的解决问题尤为重要。线性代数课程作为理工科专业的必修课, 不仅要重视学习线性代数的相关理论和计算方法, 也要加强学生将理论和方法用于解决实际问题的能力和创新思维的训练。线性代数涉及到许多计算, 在有限的课堂时间内, 学生只能动手计算一些比较简单的题目, 复杂的计算需要耗费大量的时间, 例如行列式的计算, 五阶以上行列式只能利用性质进行转换、计算; 矩阵的乘法, 阶数越高计算量就越大, 笔算不仅复杂, 而且容易出错。因此, 利用计算机技术来处理线性代数中涉及到的复杂计算, 不仅为学生节省时间, 也锻炼了学生利用计算机技术解决问题的能力。此外, 学习线性代数课程的基本上是非数学专业, 应该更侧重培养学生对知识的实践应用, 让学生在在学习理论知识的同时, 将线性代数的理论与自身专业结合起来, 在日常教学中, 教师应鼓励学生参加各类竞赛, 例如全国大学生数学竞赛和全国大学生数学建模竞赛等, 不仅能够巩固基本理论, 还能通过实战将线性代数的知识内容融入创新竞赛中, 在培养团队协作能力的同时, 也锻炼了解决实际问题的能力。

4. 结语

在数字化教育背景下, 积极开发和探索数字技术在教育教学中的应用, 突破传统教育的局限势在必行。教师必须适应时代发展, 不断提升自己的信息技术素养与技能, 用好数字化教育资源, 实践和创新教学方式, 进一步提高教学效果。线性代数是一门抽象的课程, 但其包含的理论和方法具有广泛的应用性。本文从教学内容、教学模式、考核过程和课后拓展四个方面分析了线性代数教学的不足, 并针对这些不足提出了对应的改革措施, 将信息技术和数字化教学资源融入课堂, 丰富课堂内容, 激发学生的学习兴趣。线性代数课程作为一门重要的基础课, 仍需要持续探索、改革和完善教学方法, 不断提高教学质量。

参考文献

- [1] 习近平. 扎实推动教育强国建设[J]. 新长征(党建版), 2023(10): 4-7.
- [2] 中华人民共和国教育部. 数字无界 教育无限——来自 2024 世界数字教育大会的观察[EB/OL]. http://www.moe.gov.cn/jyb_xwfb/xw_zt/moe_357/2024/2024_zt02/mtbd/202402/t20240219_1115820.html, 2024-02-19.
- [3] 温立书, 闻良辰, 沈鹏. 资源共享课线性代数的课程建设与教学实践[J]. 电大理工, 2023(4): 69-73.
- [4] 丘维声. 简明线性代数[M]. 北京: 北京大学出版社, 2002.
- [5] 李冬果, 高磊, 郑文新, 等. 基于高端复合人才培养目标探索线性代数教学改革[J]. 数理医药学杂志, 2023, 36(11): 874-880.
- [6] 卜好莹. 线性代数教与学中面临的问题及改进方向[J]. 重庆电力高等专科学校学报, 2023, 28(S1): 75-78.
- [7] 赵琳. 基于信息化教学的线性代数教学改革探索[J]. 办公自动化, 2022, 27(10): 37-39.
- [8] 高娟娟, 段萍. 基于 BOPPPS 模型的线性代数混合式教学实践和探索[J]. 科技风, 2023(34): 58-60.