

高等代数衔接教学研究

李昌吉

阿坝师范学院藏汉双语学院, 四川 汶川

收稿日期: 2023年10月20日; 录用日期: 2023年11月17日; 发布日期: 2023年11月24日

摘要

高等代数与初等数学之间的良好衔接, 对学生适应高等代数学习具有重要的意义。本文聚焦于高等代数与初等数学之间的衔接教学问题, 旨在探索适合培养学生数学思维和提高数学素养的有效方法。本文首先基于当前高等代数教学实践中存在的问题, 在此基础上提出了改进高等代数与初等数学之间的衔接教学的策略和建议, 为高等代数教育教学研究提供一定的参考。

关键词

高等代数, 初等数学, 衔接教学, 数学素养

Research on the Linking Teaching of Advanced Algebra

Changji Li

Tibetan-Chinese Bilingual School, Aba Teachers University, Wenchuan Sichuan

Received: Oct. 20th, 2023; accepted: Nov. 17th, 2023; published: Nov. 24th, 2023

Abstract

The good connection between higher algebra and elementary mathematics is of great significance for students to adapt to higher algebra learning. This article focuses on the connection between higher algebra and elementary mathematics in teaching, aiming to explore effective methods suitable for cultivating students' mathematical thinking and improving mathematical literacy. This article first proposes strategies and suggestions for improving the connection between higher algebra and elementary mathematics based on the existing problems in the current teaching practice of higher algebra. This provides a certain reference for the teaching and research of higher algebra education.

Keywords

Advanced Algebra, Elementary Mathematics, Connecting Teaching, Mathematical Literacy

Copyright © 2023 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

高等代数与初等数学的衔接教学一直是数学教育领域关注的焦点。大学高等代数与高中数学的有效衔接是学生数学思维提升的一个重要前提，是大学数学及其相关课程教学得以顺利开展的一个重要基础[1]。这一问题既涉及到高等教育中数学课程的教学质量，也关系到学生的数学素养和发展前景。然而，目前尚缺乏有效的教学方法和策略，以满足学生在高等代数学习中的需求，学生在学习高等代数时常常面临着与初等数学的脱节问题。针对学生在高等代数学习中的问题，本研究尝试采用基于问题的学习模式，引导学生运用初等数学知识解决高等代数问题，通过衔接教学有效地提升学生在高等代数中的学习成效和数学素养，不仅促进了学生的综合素质发展，也有助于推动高等数学教育的优化和创新。高等代数与初等数学衔接教学是现阶段高等数学教育改革中的一个重要问题。衔接教学的目的是通过有效的教学方法，使学生尽快适应高等代数的学习，培养学生的数学思维和提高数学素养。高等代数和初等数学是数学教育中的两个重要领域。高等代数是数学教育的核心内容之一，它涉及到抽象思维和逻辑推理等高级数学能力的培养。而初等数学则是学生掌握数学基础知识和技能的基石，它为学生在高等代数学习中提供了必要的准备。因此，高等代数和初等数学之间的衔接教学对学生的数学学习起着至关重要的作用。在当前的教学实践中，学生在高等代数学习中常常会遇到一些困难和挑战。这主要是因为他们在初等数学学习中对一些重要概念和方法的理解不够深入，缺乏必要的数学思维能力和问题解决能力。因此，通过对高等代数和初等数学之间的衔接教学进行研究和实践，可以帮助学生更好地掌握高等代数知识，提高数学素养。加强对高等代数和初等数学衔接教学的研究和实践，对提高高等数学教学质量和推动数学教育改革具有重要意义，本研究将为高等数学教育的改进和创新提供一定的参考。

2. 高等代数与初等数学的衔接教学存在的问题

高等代数与初等数学之间的衔接教学是一项重要的教育任务，旨在通过有效的教学方法培养学生的数学思维和提高数学素养，使学生能更好更快地适应数学专业课程的学习。高等代数是一门基础性的传统数学学科，涵盖了线性方程组理论、多项式理论等内容。而初等数学则是数学学科的基础，包括了数的概念、代数式、方程与不等式、函数与图像等内容。在高等代数学习中，学生需要运用初等数学的基本知识和技巧，例如代数运算、方程与不等式的解法等。因此，理解和掌握初等数学的基本概念和方法对学生在高等代数学习中起着至关重要的作用。当前的高等代数教学中存在着一些问题。

2.1. 教学内容方面

高等代数涉及到更为深入和复杂的概念和理论，如线性代数、群、环、域等，这些内容在初等数学中几乎没有涉及。因此，学生往往在理解这些概念和理论时感到困难。内容缺乏系统安排。高等代数与初等数学的内容安排不够系统，相互之间缺乏联系。这导致学生在学习过程中感到很吃力，因为他们需要重新构建自己的知识结构。此外，由于内容安排的缺乏系统性，学生往往无法将所学知识串联起来，

形成完整的知识体系。由于高等代数和初等数学的知识体系存在差异，现行衔接教学方法往往只能选择某些相似的知识点进行衔接。这种选择性的教学方法可能导致学生对于整个数学体系的理解不够全面，无法真正掌握数学的基本原理和方法。

2.2. 教学方式方面

高等代数的教学需要更系统性的方法和思维方式的转变，而初等数学的教学方式和方法与高等代数差异较大。初等数学更注重具体的计算和技巧，而高等代数更注重理论的推导和理解。因此，学生在学习方法上需要重新适应，同时思维方式的转变也需要时间过渡。每个学生的数学基础水平不同，理解能力也有差异。一些现行衔接教学方法仍然采用传统的教学模式，过于注重知识的传授和记忆，缺乏培养学生的创新思维和问题解决能力。这种教学方法可能导致学生对于数学的兴趣和学习动力不足，影响他们的学习效果。另外由于教学资源有限，现行衔接教学方法往往无法提供足够的实践机会和个性化教学的支持。这种情况下，学生很难在实际问题中运用数学知识进行探究和解决，无法真正理解数学的应用价值。现行衔接教学方法在教学内容的选择、教学策略的设计和教学资源的利用等方面存在一定的问题和不足。为了更好地实现高等代数与初等数学之间的衔接教学目标，我们需要进一步研究和改进现行的衔接教学方法，探索更有效的教学策略和教学资源的利用方式。

3. 高等代数与初等数学的衔接教学策略和建议

高等代数课程是高中数学的延伸与提高，是数学专业及其他相关专业学生必修的重要基础课程，两者间的衔接不仅是知识上的，而且是学习方式、思维方式，更是能力上的衔接[2]。结合教学实际，下面从教学内容和教学方式两个方面探讨高等代数和初等数学的衔接。

3.1. 教学内容方面

线性方程组是高等代数中的重要内容，而高斯消元法是解线性方程组的一种常用方法。在教学内容的衔接上，需要复习初等数学中的线性方程组和高斯消元法的相关知识，同时引入新的概念和技巧，如矩阵的行最简形、初等矩阵等。高等代数中的矩阵和行列式是核心概念，与初等数学中的相关内容有较大的差异。在高等代数中，矩阵不仅是数值的方阵，还可以是更复杂的数学对象，如线性变换的表示。行列式的概念也不再局限于数值的计算，而是涉及到了矩阵的性质和线性变换等更深入的内容。因此，在教学内容的衔接上，需要在复习初等数学相关知识的基础上，逐步引入高等代数的概念和性质。对称的概念在初等数学中有所涉及，但群的概念更为抽象。群是一种特殊的代数结构，是研究对称性、线性变换等问题的基本工具。在教学内容的衔接上，需要对初等数学中的对称概念进行复习和深化，同时引入群的概念和性质。在高等代数中，特殊矩阵如正定矩阵、反对称矩阵等不仅是重要的研究对象，还具有广泛的应用。矩阵的特殊形态如矩阵的秩、迹、特征值等也是重要的概念和工具。因此，在教学内容的衔接上，需要深化对特殊矩阵和矩阵特殊形态的认识和理解，学习它们的性质和应用。

3.2. 教学方式方面

为了实现最大限度地适应学生思维发展，大学数学教师应转变教学知识的呈现手段，丰富教学模式，让学生真正体会到数学知识的实际应用，加深理解和感悟[3]。在初等数学教学中，教师往往以讲授为主，学生处于被动接受的状态。然而在高等代数中，需要更加注重学生的主动性和参与性。教师可以通过组织课堂讨论、小组合作等方式，发挥学生的主体作用，培养学生的探究精神和创新意识。建模思想是基于对实际问题的分析，运用数学语言找到其关系和规律，通过抽象和简化建立能近似刻画并解决实际问题的一种强有力的数学手段。教学中，可以适当地融入数学建模的思想和方法，将抽象的数学理论与实

际问题结合起来[4]。通过数学建模,可以帮助学生理解数学知识的实际应用价值,激发学生的学习兴趣 and 动力。高等代数的不少概念之间关联度高、相似度高,若能开展概念之间的类比、对比和辨析就能够容易理解抽象概念,做到知识点之间的融会贯通[5]。教学中将新知识与学生已有的知识进行类比,从而帮助学生更好地理解和掌握新的数学知识。例如,在讲解矩阵的运算时,可以将其与实数加减、乘除运算进行类比;在讲解线性方程组时,可以将其与一元一次方程进行类比。教学中,还可以采用问题导向的教学法,通过设置问题引导学生进行思考和探究。例如,在讲解线性空间时,可以提出问题让学生思考如何用向量表示几何图形的位置关系;在讲解矩阵的特征值时,可以提出问题让学生思考如何用矩阵表示质点运动等实际问题中的变量。在高等代数的教学中,可以利用现代教育技术辅助教学,例如在讲授用正交替换二次型为标准形时,利用多媒体和数学软件将其展示在屏幕上,让学生更加直观地感受正交替换和非退化线性替换二次型为标准形的区别[6]。鼓励学生使用数学软件 Matlab 进行数值计算和图形绘制,使用多媒体技术进行动态演示等。这些现代教育技术的应用不仅可以提高教学效率,还可以帮助学生更好地理解数学知识。

在高等代数的学习中,需要将理论学习与练习相结合。学生应该注重对基本概念、基本理论的理解和掌握,同时通过大量的习题练习来巩固所学知识。学习中,学生需要将知识进行系统性和模块化学习,通过对知识进行系统性的梳理和归纳总结。同时,在高等代数的教学中,教师需要充分发挥引导作用,引导学生主动探究数学知识,培养学生的自主学习能力和创新精神。教师可以通过设置问题、提供思路等方式引导学生深入思考数学知识。

4. 结语

在高等教育阶段,教师要进一步提升高等数学的教学质量,就必须处理好初等数学和高等数学的衔接问题的研究,这是一个及其重要的研究课题,它对学生的学习能力的培养有着十分重要的影响[7]。本文就高等代数与初等数学的衔接教学问题展开了深入研究。通过对当前教学实践中存在的问题进行理清和分析,本文明确了高等代数与初等数学的关键概念和内在联系在此基础上提出了针对高等代数与初等数学衔接的相应教学策略,以更好地培养学生的抽象思维能力和问题解决能力,有效提升学生在高等代数中的学习成效和数学素养,为高等代数教学研究和高等代数与初等数学衔接教学提供一定的参考。后续研究中可以进一步探索和比较不同的衔接教学方法,以及在衔接教学中引入辅助工具和技术,如计算机辅助教学、在线学习平台等,以拓展衔接教学的形式和实践路径。

基金项目

阿坝师范学院教研项目(20170101, 202007013)。

参考文献

- [1] 苏华东, 黄春红. 高等代数课程与高中数学的教学衔接策略[J]. 南宁师范大学学报(自然科学版), 2020, 37(1): 149-152.
- [2] 万文婷. 高等代数与高中数学衔接问题探究[J]. 科技展望, 2015, 25(26): 210.
- [3] 丁晗. 高等数学教学中高中与大学衔接问题的探讨[J]. 吉林省教育学院学报, 2022, 38(11): 110-113.
- [4] 陈伟, 孟凡云. 基于独立学院的高等代数教学研究[J]. 曲阜师范大学学报(自然科学版), 2020, 46(3): 122-124.
- [5] 李国重, 马朝忠, 韩松辉. 化解高等代数抽象性的教学方法探索[J]. 高等数学研究, 2023, 26(4): 34-37.
- [6] 安润玲. 高等代数课程研究性教学的改革与实践[J]. 高师理科学刊, 2021, 41(6): 75-77.
- [7] 秦孝艳, 刘春胜. 高等数学与初等数学衔接问题的思考[J]. 枣庄学院学报, 2020, 37(2): 125-128.