

“近世代数”课程多元化教学模式实践

刘雪梅, 王秀丽

中国民航大学, 理学院, 天津

收稿日期: 2024年4月8日; 录用日期: 2024年6月14日; 发布日期: 2024年6月25日

摘要

随着时代的发展和社会的进步, 尤其是现代化信息技术的发展, 学生的学习观念、学习和获取知识的方式也有所改变, 因此需要探索新的教学模式以适应人才培养的要求。近世代数是数学专业的重要课程, 它的应用已经渗透到各个科学领域, 特别是在编码、密码等方面的应用更是十分广泛。本文对“近世代数”课程教学模式进行探索, 确立了研讨式、案例式、线上线下混合式等相结合的多元化教学模式, 并在教学过程中加以实施, 取得了良好的教学效果。

关键词

近世代数, 教学模式, 研讨式教学, 案例式教学, 线上线下混合式教学

Practice of Diversified Teaching Mode of “Modern Algebra” Course

Xuemei Liu, Xiuli Wang

College of Science, Civil Aviation University of China, Tianjin

Received: Apr. 8th, 2024; accepted: Jun. 14th, 2024; published: Jun. 25th, 2024

Abstract

With the development of the times and social progress, especially the development of modern information technology, students' learning concepts and ways of learning and acquiring knowledge have also changed. Therefore, it is necessary to explore new teaching models to meet the requirements of talent cultivation. Modern algebra is an important course of mathematics major, and its application has penetrated into various scientific fields; especially in coding, cryptography, and other aspects, the application of this course is very extensive. This paper explores the teaching model of “Modern Algebra” course, establishes a diversified teaching model that combines discus-

sion teaching pattern, case teaching pattern, online and offline hybrid, and implements them in the teaching process, achieving good teaching effectiveness.

Keywords

Modern Algebra, Teaching Pattern, Discussion Teaching, Case Teaching, Mixed Online and Offline 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

“近世代数”课程是数学的一个重要分支,是以研究代数系统,即带有运算的集合的性质与结构为中心的一门学科,主要以一般集合上的运算以及运算性质作为研究对象[1]。随着现代科技的不断发展,特别是电子计算机和网络通信的飞速发展与推广,近世代数的应用已经渗透到科学领域的各个方面,特别是在编码、密码和信息安全方面的应用更是十分广泛。因此,近世代数课程成为基础数学、应用数学以及信息与计算科学等专业重要的必修课程之一。但近世代数具有高度抽象性的特点,而现有的一些教材大多包含的抽象的内容较多,具体的例子比较少,对知识在具体实际问题中的应用更是很少涉及。近世代数课程内容中的命题、定理的论证方法逻辑性强,方法和思路难以掌握,尤其是一些构造性的证明方法,更是让学生感到无从下手。因此,学生学习和接受起来往往觉得很困难,觉得枯燥、抽象,甚至觉得没有什么用处,对学好这门课程缺乏信心,失去兴趣。而单一的以教师授课为主的教学模式具有一定的局限性,难以发挥学生的主体作用,不利于学生的各方面能力培养。因此,探索行之有效的教学模式,有效地提高近世代数这门课程的教学质量,产生好的教学效果,成为广大数学教育者关注的一个重要问题[2]。

为适应现代化信息技术的发展,贯彻国家加强高校学生思想教育的精神,实现以培养学生各方面能力、提高学生精神素养的目标,在当今的教育环境中,多元化教学模式日益受到重视,以其独特的优势和潜力,正在改变传统单一教学模式的局限。与传统的单一教学模式相比,多元化教学模式强调适应不同学生的学习风格和需求,提供多样化的学习资源和活动,这种模式对于提高学生的积极性、创造性和自主学习能力具有显著意义。本文作者经过长期探索,分析教学方法,总结教学经验,在教师主讲式教学模式的基础上,确立了研讨式、案例式、线上线下混合式等相结合的多元化教学模式。

2. 多元化教学模式实践

本小节将介绍几种教学模式的具体实施情况及产生的效果。

2.1. 研讨式教学模式

经过每章的课堂系统学习之后,学生对所学的知识有了一定的理解,具备了运用所学知识分析问题和解决问题的能力。在课程内容和章节转换之际,找出学生普遍存在的、重要的、感兴趣的疑难问题,组织研讨式教学是很必要的。教师根据教学目的与教学内容设定研讨题目,提前一周线上布置题目,课上引导为主,学生积极参与研讨,教师点评分析。通过互相研讨加深学生对课程内容的理解,充分发

挥学生在课堂教学中的主体性, 培养学生的思维敏捷性和创造性, 培养学生的语言表达能力和团队合作精神。

研讨题目的选取: 题目应具有吸引力, 能激发学生研究兴趣; 选择理论上的关键点, 学生在理解运用上的难点。既有研讨的价值, 又能引起学生对所学知识的深入思考。选择研讨题时, 还应注意研讨题的难易程度和灵活性。研讨的问题过于简单, 吸引力小, 激励水平低; 过于困难, 学生无从着手。另外, 灵活性差的题目也不适合进行研讨。例如, 只有一种固定解法的题目就不适宜作为研讨题目。

研讨式教学的实施: 将教学班分成若干小组, 4~5 人一组, 每个小组设定一名组长。各小组独立研讨。提前一周线上布置具有高阶性和挑战度的研讨题目, 每个小组的全体成员共同准备所有题目。课堂进行研讨时, 每组随机抽取题目, 教师随机选组内一名同学讲解, 本组其余同学可以补充。教师以设问、布疑等方法诱导学生进行探讨, 循序渐进。引进竞争与奖励机制, 一名同学讲解后, 优先组内同学补充, 然后其他组同学可抢答补充。最后, 教师进行总结点评, 根据每组答题情况, 给出整组得分, 对补充不同解法的其他组成员, 奖励个人得分, 研讨结束后, 教师线上公布研讨课题目详细解答, 以备学生总结、反思。

在教与学的过程中, 学生学习主动性的发挥是有效完成整个教学活动的重要保证。传统教学模式中, 教师是主角, 学生处于被动接收的地位, 而研讨课恰恰创新性地解决了这个问题, 学生成为了课堂的主体, 从被动的听课者变为授课者, 课堂也从传统的单向灌输的一言堂改为多方交流的群言堂。学生为了在研讨课上更好地表现自己, 必须有较充分的准备, 这就进一步激发了学生的学习动力。同时研讨课的开展使学生的语言表达能力和合作意识都得到了锻炼。

2.2. 案例式教学模式

传统的教学方式重理论轻应用, 重知识轻思想, 缺乏应用实例和思政案例, 难以满足创新人才培养需求。随着互联网的高速发展, 学生对各类信息的获取更加广泛, 基于近世代数知识在当前网络编码及保密系统中的广泛应用, 在课堂上引入近世代数理论知识在编码和密码中的应用案例是十分必要的。因此, 结合课程特点和学生基本学情, 循序渐进的将思政案例和应用案例融入到教学内容中。

在引言部分, 介绍“代数学发展简史”, 使学生了解代数学的分类及发展简史, 引出近世代数首先是为了解决高次方程的求根公式问题而提出的, 许多著名的数学家都针对这一问题进行了研究, 如意大利拉格朗日, 挪威数学家阿贝尔等, 而法国数学家伽罗瓦在解决这一问题上做出了杰出贡献, 提出了第一个抽象的代数系统“群”, 创建了近世代数理论。后人更是利用近世代数的知识解决了很多多年以来一直都没有解决的问题。通过介绍这些数学家的有趣故事和对近世代数的贡献不仅能激发学生的学习兴趣, 也可以培养学生严谨求实、勇于创新的科学精神。另外, 向学生介绍通过近世代数的知识还可以解决一些初等问题。例如利用域的扩张理论彻底解决了不可能用圆规、直尺三等分任意角问题; 利用商域理论完全说明了有理数的来源问题等等, 让学生体会到近世代数课程的重要性。

在介绍群的同构的定义和性质的内容时, 强调某些群可能对应的集合不同, 运算也不同, 但它们在结构上是完全相同的, 即具有完全相同的性质。培养学生的辩证唯物主义观点, 凡事要抓住事物的本质, 有些事物可能在表现形式上有所不同, 但本质是相同的, 在研究问题过程中, 我们需把握事物的本质, 达到事半功倍的效果。

介绍近世代数的理论知识可以应用于编码、密码中。比如有限域上的多项式编码-循环冗余检验码, 可以对数据在传输过程中发生的错误进行检查和纠正, 提高数据传输的可靠性; 同余理论可以应用于数据和信息的加密和解密中, 比如传统的“流密码”、“分组密码”以及“密钥共享方案”等等, 可以提高信息传输的安全性。通过具体案例的讲解, 激发学生的学习兴趣, 培养学生利用理论知识解决实际问题。

题的能力, 达到学以致用目的。

2.3. 线上线下混合式教学模式

现如今, 随着信息技术的发展, 人们可以随时随地利用智能终端访问互联网。对于教育领域来说, 这不仅改变了学生获取知识和信息的方式, 也改变了其学习观念和学习方式。因此, 利用现代化的信息技术开展课程教学改革是大势所趋[3]。

在近世代数教学过程中, 以学生为中心, 结合课程的教学任务和特点, 依托自建的线上学习资源, 利用数字资源开展线上线下混合式教学, 将传统课堂教学与数字化教学有机结合, 提高学生自主学习和获取知识的能力。

数字资源建设: 建设了丰富的线上教学资源, 依托超星学习通教学平台, 用于线上线下混合式教学和拓展学习。资源包括: 全程教学视频、PPT 课件、在线题库、知识点和典型习题微视频、应用案例视频、课程思政案例视频、研讨课题目、拓展阅读材料等。

线上线下混合式教学的具体实施方案: 依托超星学习通教学平台, 以学生为中心, 适应“互联网+”教学模式, 作业全部线上布置和批改, 针对部分知识点内容和研讨课开展混合式教学。具体实施过程如下:

- 1) 课前: 基于超星学习通平台, 教师提前发布线上学习内容, 学生自主学习课件和视频, 教师线上答疑;
- 2) 课中: 线下教师精讲教学重难点内容, 课堂测验, 师生课堂互动总结学习内容, 保证学生的学习效果;
- 3) 课后: 学生梳理总结学习内容, 完成在线作业, 教师推送线上拓展学习资源, 学生自主选择进行学习, 进一步提升学习效果。

线上线下混合式教学实施过程中, 为了更好的引导学生完成线上学习, 我们课前发布线上学习内容, 布置学习任务点, 线上视频学习资源设置防拖拽, 在线监督学生学习情况, 及时督促学生学习, 同时教师在线答疑, 解决学生学习中的一些问题。课中通过课堂测验检查学生线上学习效果, 及时发现学生学习中的问题, 教师在课堂精讲过程中会对学生线上学习中的一些问题进行有针对性的讲解, 基于教学目标和线上学生的前期学习成果而开展的更具针对性和更加深入的教学活动, 将线上学习与课堂教学有机结合。

通过线上线下混合式教学, 不仅使学生更加牢固的掌握了基础理论知识, 而且培养了学生的自学能力, 知识获取能力以及分析问题解决问题的能力, 同时开拓了学生的视野。将线上学习资源与课堂教学深度融合, 拓展学生学习空间, 有利于培养学生自主学习, 提升学生学习能力, 为师生交流提供平台, 促进师生交流互动, 使教师更好地了解教学过程中的学生学习情况, 能够及时有针对性地指导学生。

2.4. 全过程的课程评价方式

以往的考核方式主要是以期末成绩为主, 一般是平时(作业与考勤)占 15%, 期末成绩占 85%, 这样的以期末考试成绩为主的考核方式往往会造成“期末一考定成绩”、学生死记硬背、考前突击的现象, 不能也无法科学有效地检验学生对知识的掌握程度, 为了能够促进学生主动学习, 真正体验到学习的乐趣, 需要高度重视对整个学习过程的评价。近世代数课程采取了全过程多元化的评价方式, 以课堂教学效果为导向, 重视对整个学习过程的评价, 有效调动了学生的学习积极性, 特别是平时考核实现了数字化管理, 增加教学反馈的频度, 实现教学效益最大化。

考核方式具体实施方案: 采取“平时考核 50% + 期末考试 50%”。

1) 平时考核: 包括课后作业和上课考勤、单元测验、线上学习及测试、研讨课等, 占课程总成绩的比例为 50%, 其中课后作业和上课考勤占课程总成绩的比例为 10%, 单元测验占课程总成绩的比例为 15%, 线上学习及测试占课程总成绩的比例为 10%, 研讨课成绩占课程总成绩的比例为 15%。

2) 期末考试: 期末考试重基础、重思想、重应用、重能力、淡化计算技巧。任课教师根据统一的评分标准阅卷, 占课程总成绩的比例为 50%。全过程的学业评价方式, 可以有效调动学生的学习积极性, 使学生从“为了期末一张卷”应试的误区走出来。

3. 结束语

本文作者针对“近世代数”的课程教学内容及特点, 在传统的以教师讲授为主的基础上, 探索适合当代大学生的新的教学模式, 在教学过程中实施了研讨式、案例式、线上线下混合式等相结合的多元化教学模式, 取得了良好的教学效果, 与文献[4] [5] [6]相比较, 文章中给出了研讨式、案例式、线上线下混合式教学的具体实施方式, 特别是在课程考核方面实施了全过程的课程评价方式, 重视对整个学习过程的评价, 有效调动了学生的学习积极性。

基金项目

“中国民航大学教育教学改革与研究项目”, 项目编号为“CAUC-2023-B1-017”。

参考文献

- [1] 姚慕生. 抽象代数学[M]. 上海: 复旦大学出版社, 2005.
- [2] 郭光华, 徐祥, 裴定一. 近世代数课程教学内容的改革与实践[J]. 广州大学学报(自然科学版), 2003, 2(6): 587-590.
- [3] 王珏辉, 张向军. 线上线下混合式教学探析[J]. 河南教育(职成版), 2019(10): 39-40.
- [4] 温欢, 肖莉娜. 新工科背景下高等数学课程多元化教学模式分析[J]. 科技风, 2024(5): 76-78.
- [5] 孔德生, 冯爱敏. 信息时代高校思政理论课混合式教学实践——评《高校思想政治理论课混合式教学研究》[J]. 中国教育学刊, 2023(2): 122.
- [6] 张婷婷, 王珊珊, 牟隆, 等. 高校思政课多元化教学模式研究与实践[J]. 才智, 2023(29): 172-175.