

师范类高校《组合数学》课程思政探究

曹健

杭州师范大学数学学院

DOI:10.12238/mef.v8i16.16694

[摘要] 本文基于笔者多年讲授《组合数学》课程经验,探讨课程思政与组合数学教学的深度融合路径。通过分析组合数学的学科特点与师范生培养目标,构建“知识传授-能力培养-价值塑造”三位一体的教学模式,提出挖掘数学史中的思政元素、设计具有师范特色的思政案例、创新评价机制等实践策略,为当前组合数学课程思政探索提供一些参考。

[关键词] 组合数学; 课程思政; 三位一体; 思政案例; 实践策略

中图分类号: G642.3 **文献标识码:** A

Ideological and Political Education in the Course of Combinatorial Mathematics in Normal Universities

Jian Cao

School of Mathematics, Hangzhou Normal University

[Abstract] Drawing on the author's extensive experience in teaching "Combinatorial Mathematics" courses, this paper explores pathways for integrating ideological and political education with combinatorial mathematics instruction. By analyzing the disciplinary characteristics of combinatorial mathematics and teacher training objectives, we propose a tripartite teaching model encompassing knowledge transmission, competency development, and value cultivation. Practical strategies include identifying ideological elements from mathematical history, designing pedagogically tailored case studies, and innovating evaluation mechanisms. These approaches provide valuable references for advancing ideological education in combinatorial mathematics curricula.

[Key words] combinatorial mathematics; curriculum-based ideological education; tripartite integration; ideological case studies; practical strategies

引言

总书记^[1]在全国高校思想政治工作会议上强调,要坚持把立德树人作为中心环节,把思想政治工作贯穿教育教学全过程。师范类高校作为基础教育教师培养的摇篮,数学课程思政建设更有了特殊意义。组合数学作为离散数学的核心分支,同时具备理论性与应用性,教学内容中蕴含的辩证思维、创新精神等要素,与思政教育目标也高度一致。

组合数学侧重于研究离散对象的组态规律,是数学与计算机科学交叉领域中一门非常重要的课程,它的核心地位体现在算法设计与优化、数据结构分析、密码学等多个关键领域。组合数学体系严密,涵盖计数组合学、图论、区组设计、极值组合和代数组合等多元领域,有较强的理论深度与交叉应用特性。组合数学是基础数学与前沿技术的桥梁,例如在计算机科学(算法优化)、生物学(基因序列解析)、化学(分子结构模拟)等领域具有重要价值。尤其在AI迅猛发展的今天,随着计算复杂度的指数

级增长,组合数学在解决离散系统优化问题中的关键作用方面愈发显著,成为连接组合算法与智能计算的枢纽学科。

师范专业作为师范类高校的品牌专业,肩负着培养未来教育者的神圣使命,其根本目标在于为我国教育事业输送德才兼备的优质师资^[2]。在人工智能(AI)新时代教育改革的浪潮中,师范类高校《组合数学》课程的思政建设,不仅是落实高校立德树人的根本任务,更是培育学生数学教育的理念与价值观。作为数学学科的重要分支,组合数学在培养学生逻辑思维与算法设计能力的同时,其学科内核中蕴含的公平性、协作性等特质,与社会主义核心价值观高度契合。当前,随着“三全育人”教育理念的深入推进,课程思政已成为师范类高校教学改革的重要课题。这种融合式培养模式具有特殊意义,学生们不仅需要掌握专业的数学知识,更要具备将集体主义、公平正义等核心价值观融入基础教育实践的能力。通过《组合数学》课程教学有机渗透思政教育,能够有效提升师范生的职业使命感与社会责任感,为

其未来的教育生涯奠定坚实的价值基础。因此,探索《组合数学》课程思政建设路径,既是深化教育改革的初心使命,也是培养新时代高素质教师队伍的战略选择。尤其重要的是,教学改革本质上是一个“发现问题-解决问题-再发现问题-再解决问题”的螺旋式上升过程,其中精准识别问题是改革的前提,而切实解决问题才是关键所在^[3]。

本文基于笔者多年为数学师范专业讲授《组合数学》课程教学经验,《组合数学》课程考核往往困扰很多任课教师,每个学校《组合数学》课程的考核通常不同,笔者所在学校《组合数学》课程性质为专业选修课,每年秋季通常有60余位大三学生选课,课程主要集中在三个方面对学生进行考核:课堂作业、讲台展示、期末考试。笔者喜欢使用超星学习通软件,布置学生作业并设置学生互评,充分调动学生积极性,同时也便于统计学生作业、出勤、表现等考核情况,通过加权后排序可以了解学生的大致情况,从多维度得出合理的学生平时成绩。讲台展示方面,要求根据某一主题,或结合自身学习经验进行讲台分享,学生的精彩分享激发了同学们的学习热情。期末考试环节,传统的期末考试题型比较固定,每年整体变化较小,这也在很大程度上限制了部分同学的发挥,成为困扰笔者多年来有效考核的一个难点。AI迅猛,笔者今后也会尝试用AI出题,提升学生学习组合数学的兴趣和效果。

针对当前师范类高校《组合数学》课程面临的教学改革趋势,在当前AI科技迅猛发展背景下,对师范类高校组合数学进行教学探索研究。本文结合师范生培养需求,探索组合数学课程思政的实践路径。

1 《组合数学》课程思政的师范特色

1.1 学科优势与思政元素的天然契合

1.1.1 逻辑严谨性与科学精神:组合数学的证明过程强调严密推理,培养学生实事求是的科学态度。以鸽巢原理为例,其证明需严格遵循“若将 $n+1$ 个物体放入 n 个容器,则至少有一个容器含两个物体”的逻辑结构,任何步骤的疏漏(如未明确物体与容器的对应关系)都会导致结论失效。这种“无懈可击”的证明要求,迫使学生摒弃主观臆断,以客观证据支撑结论,从而形成科学的核心精神——结论必须经得起逻辑的反复检验。

1.1.2 问题解决中的辩证思维:以图论最优路径选择为例,Dijkstra算法通过局部最优节点的逐步筛选,最终实现全局路径最优的数学逻辑,正如个人与集体利益关系的生动隐喻。就像算法不会贪心选择眼前最近的点,而是计算整体代价,优秀团队也懂得,现在多花一小时磨合,未来能省十小时返工。这种“先苦后甜”的智慧,正是数学思维给我们的现实启示。

1.1.3 数学史中的文化自信:笔者多年来坚持开设《数学与人类文明》及《数学简史》等数学通识课,传播数学文化。中国学者在组合数学领域的原创性贡献,为《组合数学》课程思政提供了鲜活范例。陆家羲教授攻克寇克曼难题的曲折历程,展现了中国学者十年磨一剑的执着精神——三次投稿被拒仍坚持研究,最终以独创性解法获得国际认可。这种在逆境中突破学术屏障

的案例,既彰显了组合数学在解决卡脖子技术问题中的核心价值,更通过数学家的奉献精神,诠释了科学报国的初心使命。当学生了解到中国组合数学成果在5G编码、北斗导航等国家重大工程中的应用,学科自豪感便自然升华为服务国家战略的使命感^[4]。

1.2 师范生培养的独特需求

1.2.1 师德进行渗透:在《组合数学》授课时,教师可借助分组活动彰显公平性。如讲授“分配问题”时,让学生分组探讨有限资源(如奖品、任务)的公平分配法,引导学生运用“鸽巢原理”“排列组合”等知识,制定兼顾效率与公平的方案。借助“如何公平分配班级奖项”等实例,助学生掌握数学工具,领悟教育公平内涵。

1.2.2 教学能力整合:设计“组合数学与生日”融合案例,如运用鸽巢原理解析班级管理。以班级座位分配为例:37名学生,问“至少几位学生同月生日?”通过鸽巢原理(12个月为12抽屉,37÷12得3余1,故至少有4位同月生)引导学生计算,并探讨教育公平性,思考如何设计算法确保资源分配包容。此案例融合组合数学与德育,提升师范生数学思维解决教育伦理问题的能力。

2 课程思政的实践路径

2.1 教学内容重构

在“排列组合”章节引入疫情防控中的资源分配问题,引导学生理解集体主义价值观。在排列组合教学中,设计“核酸检测分组优化”问题:若需为200名学生分10组检测,如何分配使效率最大化?通过组合计算最优分组方案,同步讨论抗疫中“个人服从集体”的伦理意义。

2.2 教学方法创新

建议采用问题驱动式教学,提出组合数学开放性问题,在组合数学教学中,教师可通过国际会议座位安排问题设计驱动式教学。例如在讲授递推关系这一章节时,汉诺塔问题是一个教学难点^[5]。所谓的汉诺塔问题就在A, B, C三个柱中某个柱子上放 n 个大小不同的圆盘,要求将这 n 个大小不同的圆盘搬到另外一个柱子上,每次只能搬运一片,且在搬运的过程中不允许将大的圆盘放到小的圆盘上面,问最少要搬运几次?我们通过亲自制作多媒体课件形象地将几种可能的搬运方式做动画演示,以动画演示多种搬运方式,助学生快速理解难题,启发组合递推及编程解法。

2.3 评价体系改革

通过过程性评价,增加“思政反思报告”,要求学生结合组合数学知识分析社会现象(如网络谣言传播的图论模型)。要求学生用图论知识分析网络谣言传播:将社交网络抽象为无向图,节点代表用户,边代表信息传递。通过计算图的直径、聚类系数等参数,评估谣言扩散速度,并撰写反思报告。引导学生思考:如何用组合数学设计阻断谣言传播的最优策略?通过建模渗透科学精神与网络伦理教育。评价的内容不应局限于任务完成情况,应包括学生的参与态度、合作意识等。在课程时间允许前提下,

尝试让学生针对每一次的教学研讨内容动态分组或自由组合, 详情记录参与教学的小组课堂表现, 鼓励、引导学员更加积极、认真的主动学习, 准备研讨内容^[6]。

3 挑战与对策

3.1 教师思政素养不足

通过“数学+思政”工作坊培训, 提升教师挖掘组合数学思政元素的能力。例如通过案例讲解方程的所有整数解的数目问题, 渗透到思政元素“横看成峰侧成岭 远近高低各不同”, 从计数问题到“原问题分解为多个子问题的解决思路”, 再到“自顶向下”的设计方法。可以更进一步上升到情感与价值目标, 即高度不同, 看到的风景不同, 角度不同, 看到的事物不同, 我们要选好角度, 从正确的层面出发, 从而看清事物本质^[7]。

3.2 学生接受度差异

针对00后学生特点, 采用短视频、数学漫画等载体传递思政内容。例如学习组合计数时, 用摸球实验比喻诚信选择, 当摸到红球(作弊)概率趋近于1时, 系统(人生)将崩溃。例如鼓励学生发现问题, 然后构思一个可能求解该问题的算法过程, 再设计算法并将其表达为一道可执行程序, 最后精确地评价这个程序, 考查其作为一种工具去求解其它问题的潜能, 锻炼学生数学建模能力, 提高分析问题, 解决问题的能力^[8]。

4 结论

《组合数学》是AI时代高等教育非常重要的一门课程, 师范类高校《组合数学》课程思政建设需构建“知识-能力-价值观”三维协同育人体系。在知识维度, 通过算法思维训练培养逻辑能力; 在能力维度, 开发理论实际衔接的思政教学案例, 提升教学转化能力; 在价值观维度, 结合中国学者突破卡脖子技术等案例, 培育家国情怀。未来应重点推进《组合数学》课程思政教育一

体化建设, 通过共建共享教案库、开展跨学段联合教研等方式, 建立贯穿基础教育的数学育人体系。这种融合式教学既能强化师范生的专业素养, 又能提升其价值引领能力, 为培养新时代四有好教师奠定基础。同时需探索《组合数学》课程思政评价机制与长效发展路径, 实现知识传授与价值塑造的有机统一。

[基金项目]

2023年杭州师范大学课程思政示范课堂项目《组合数学》。

[参考文献]

- [1]全国高校思想政治工作会议精神学习材料,2016.
- [2]乔智, 师范教育中组合数学教学改革探索, 数学学习与研究, 2022, (4):15-17.
- [3]张大坤, 史一苇, 任淑霞. 组合数学课程教学改革与实践[J]. 软件, 2018, 39(06):205-208.
- [4]姚祥妹, 组合数学教学方法初探[J]. 创新教育研究, 2024, 12(11):627-630.
- [5]林泓, “组合数学”教学模式的改革探究[J]. 集美大学学报(教育科学版), 2012, 13(01):108-110.
- [6]杨本朝, 马智, 魏福山. 问题驱动模式下“组合与图论”课程信息化教学改革实践探究[J]. 工业和信息化教育, 2023, (6):34-37+78.
- [7]邱莉榕, 韩万江, 陆天波. “离散数学与组合数学”精准思政教学实践探究, 鲁东大学学报(自然科学版), 2024, 40(3):269-274.
- [8]宋燕红, 赵越, 组合数学教学改革探索[J]. 教育教学论坛, 2012, (S4):59-60.

作者简介:

曹健(1982-), 男, 汉族, 江苏淮安人, 杭州师范大学数学学院, 教授, 博士, 研究方向: 组合数学。