

基于层次分析法的高等数学课程思政评价体系构建与应用研究

陈雁东, 穆志民

天津农学院 基础科学学院, 天津 300392

DOI:10.61369/ECE.2025080043

摘 要 : 高等数学作为高校理工科专业的基础核心课程, 蕴含着丰富的思政教育元素, 是开展课程思政建设的重要阵地。本文运用层次分析法 (AHP), 构建了包含 5 个一级指标、15 个二级指标的高等数学课程思政评价体系, 通过专家问卷调查获取判断矩阵, 计算各指标权重并检验一致性, 最终形成可量化的综合评价模型。研究结果表明, 该评价体系能够科学评估高等数学课程思政建设效果, 为高校数学课程与思政教育有机融合提供理论指导和实践参考。

关 键 词 : 课程思政; 高等数学; 层次分析法; 评价体系

Construction and Application of Ideological and Political Evaluation System for Advanced Mathematics Course Based on Analytic Hierarchy Process

Chen Yandong, Mu Zhimin

College of Basic Sciences, Tianjin Agricultural University, Tianjin 300392

Abstract : As a basic core course for science and engineering majors in colleges and universities, Advanced Mathematics contains rich ideological and political education elements and is an important position for carrying out curriculum ideological and political construction. This paper uses the Analytic Hierarchy Process (AHP) to construct an ideological and political evaluation system for Advanced Mathematics courses, which includes 5 first-level indicators and 15 second-level indicators. The judgment matrix is obtained through expert questionnaires, the weight of each indicator is calculated and the consistency is tested, and finally a quantifiable comprehensive evaluation model is formed. The research results show that this evaluation system can scientifically assess the effect of ideological and political construction in Advanced Mathematics courses, and provide theoretical guidance and practical reference for the organic integration of college mathematics courses and ideological and political education.

Keywords : curriculum ideology and politics; advanced mathematics; analytic hierarchy process; evaluation system

引言

课程思政是落实立德树人根本任务的关键举措, 对于培养全面发展的高素质人才具有重要意义。各学科积极开展课程思政教学改革与实践探索。在计算机等专业领域, 已有学者对“课程思政 + 实践创新”的教学改革^[1]以及基于层次分析法的课程思政教学评价体系构建^[2-3]等方面进行了研究, 为课程思政评价提供了一定的思路与方法借鉴。众多学者围绕课程思政评价展开研究, 在评价方法上, 层次分析法 (AHP) 因其能将定性与定量分析相结合, 被广泛应用于课程思政教学评价指标体系构建中^[4-5]。例如, 屈慧洁等基于层次分析法构建了高校计算机课程思政教学评价体系^[6], 贾丽萍也运用 AHP 开展了计算机课程思政教学评价研究^[3], 孙跃东等则进行了理工科课程思政教学评价指标体系构建研究^[4]。同时, 还有学者从不同理念和视角出发, 如基于 OBE 理念构建课程思政评价体系, 运用 CIPP 模式开展行业院校研究生课程思政评价指标体系研究。

但现有研究大多聚焦于专业课程, 针对高等数学课程思政评价的研究仍有待深入。高等数学课程具有独特的知识体系与教学特点, 其课程思政元素的融入方式和育人效果与专业课程存在差异, 因此, 亟需结合高等数学课程特性, 构建专门的课程思政评价体系, 以科学评估教学质量, 推动高等数学课程思政教学改革与发展。

基金项目: 天津市教委科研计划项目成果, (项目批准号: 2023SK005), “高校‘课程思政’成效的影响因素及效果评价研究”。

作者简介: 陈雁东 (1986—), 男, 讲师, 硕士, 主要从事大数据分析、挖掘, 深度学习, 数学建模的研究。E-mail: 383876806@qq.com。

一、数学课程思政研究现状与层次分析法在课程评价中的应用

（一）数学课程思政研究现状

近年来，数学课程思政研究主要集中在思政元素挖掘、教学模式创新和典型案例建设三个方面。在思政元素挖掘方面，学者们普遍认为高等数学蕴含丰富的思政教育资源。数学概念中的极限思想体现了量变到质变的辩证关系；微积分中的局部线性化方法反映了抓住主要矛盾的哲学思维；数学史中的典型案例则展现了科学家的创新精神和爱国情怀。这些元素的深入挖掘是实现数学课程思政的基础^[7]。在教学模式创新方面，线上线下混合式教学被广泛采用。通过建设数学课程思政案例库，将思政元素融入课前预习、课堂讲授和课后拓展各个环节。例如，在讲解泰勒公式时，可以引入我国数学家在这一领域的贡献，培养学生的民族自豪感。在典型案例建设方面，各高校积累了一批优秀实践。同济大学的“数学文化”课程、复旦大学的“数学分析”课程等，都形成了系统的思政教学方案。这些案例为数学课程思政建设提供了宝贵参考^[8-10]。

（二）层次分析法在课程评价中的应用

层次分析法在教育评价领域已有成熟应用，其优势在于能够处理定性指标的量化问题。在数学课程评价中，AHP 方法被用于教学质量评估、学习效果评价等方面。例如，有研究构建了包含教学内容、教学方法、教学效果等维度的数学课程评价体系，通过 AHP 确定各指标权重，实现了对教学质量的科学评估。

二、研究方法：高等数学课程思政评价模型构建

（一）评价指标体系设计

基于数学课程特点和思政教育要求，构建包含目标层、准则层和指标层三个层次的评价体系。目标层为高等数学课程思政有效性综合评价；准则层包括课程设计、教学实施、资源建设、学生发展和制度保障五个一级指标；指标层细分为 15 个二级指标。

（二）数据收集与处理

邀请 15 位专家（包括数学教育专家、思政教育专家、高等数学课程负责人等）进行问卷调查，采用 1－9 标度法对各指标重要性进行两两比较评分。收集的评分数据通过算术平均处理，形成综合判断矩阵。以准则层五个一级指标为例，专家需要回答类似“课程设计（B1）与教学实施（B2）对高等数学课程思政有效性的相对重要性如何？”的问题，并根据专业判断给出评分。

（三）权重计算与一致性检验

采用方根法计算权重向量：

1. 计算判断矩阵每一行元素的几何平均数；
2. 对几何平均数进行归一化处理，得到权重^[10-13]；
3. 计算最大特征值 λ_{max} ；
4. 进行一致性检验（CI 和 CR 计算）。

所有判断矩阵的 CR 值均小于 0.1，满足一致性要求，权重结果可信。

三、研究结果：评价指标权重分析与模型验证

（一）准则层权重分配

表 1：准则层权重分配结果

一级指标	权重	排序	重要性解释
课程设计 (B1)	0.387	1	数学课程思政的基础，决定思政元素挖掘深度
教学实施 (B2)	0.298	2	教学过程中的思政融入直接影响育人效果
学生发展 (B4)	0.165	3	学生发展是课程思政的最终目标
资源建设 (B3)	0.098	4	资源为课程思政提供支持
制度保障 (B5)	0.052	5	制度保障具有间接影响

权重结果显示，课程设计（0.387）和教学实施（0.298）是影响高等数学课程思政效果的最关键因素，这与数学课程的系统性和逻辑性特点相符。优质的课程设计和自然的教学融入是实现数学课程与思政教育有机融合的基础。

（二）综合评价模型构建与应用

基于权重分析，构建高等数学课程思政有效性综合评价模型：总分

$$S=0.387\times B1+0.298\times B2+0.165\times B4+0.098\times B3+0.052\times B5$$

以我校“高等数学”课程为例进行评价，表 2 展示了具体的评价指标得分与加权得分。

表 2：“高等数学”课程思政评价实例

评价指标	满分	实际得分	加权得分
数学思政目标明确性 (C11)	100	92	22.00
数学思想方法融合度 (C12)	100	88	9.68
数学史案例恰当性 (C13)	100	85	3.23
数学问题思政引导 (C21)	100	90	17.10
数学建模思政融入 (C22)	100	86	6.62
教学方式多样性 (C23)	100	82	2.54
数学思政案例库 (C31)	100	88	5.10
数学家精神素材 (C32)	100	85	2.81
数字化资源支持 (C33)	100	80	0.48
数学思维提升 (C41)	100	89	8.99
科学精神培养 (C42)	100	87	3.83
文化自信增强 (C43)	100	84	1.60
数学教师培训 (C51)	100	83	1.71
教研活动支持 (C52)	100	80	0.78
评价激励机制 (C53)	100	78	0.31

该课程最终得分为 86.78 分（满分 100 分），评价结果显示其在思政目标明确性和问题引导方面表现突出，但在数字化资源建设和文化自信培养方面还有提升空间。

四、结论与建议

本研究通过系统构建高等数学课程思政评价体系，得出以下

结论：该体系首先突出数学学科特色，在指标设计中深度融入数学概念的严谨性、逻辑推理的严密性、数学史中的科学精神等学科特质，使思政评价与课程内容形成内在呼应而非外在附加；其次，借助层次分析法（AHP）对各评价指标进行科学赋权，既保证了教学目标、内容融合、教师能力等核心维度的权重占比，又通过量化方式平衡了过程性评价与结果性评价的关系，提升了体系的科学性与说服力^[14]。基于上述结论，对高等数学课程思政建设提出三点建议：立足极限、微积分等核心概念的形成过程，从数学家的探索历程中提炼坚持不懈的科研精神，从数学模型的现实应用中阐释服务社会的价值导向，避免简单贴标签式的思政植入；通过专题培训、教学研讨等形式，帮助数学教师掌握“以数

载道”的教学方法；建立课前指标预设、课中动态观测、课后反馈调整的常态化流程，结合学生的学习反思与教师的教学日志，形成持续优化的闭环。未来研究可进一步拓展两个方向：一是针对工科、经管、文科等不同专业的高等数学教学需求，细化评价指标，如工科侧重数学建模中的工程伦理评价，文科强化逻辑推理中的批判性思维引导；二是开发结合大数据分析的智能化评价工具，通过自动识别教学视频中的思政元素呈现方式、分析学生作业中的价值导向表达等，提升评价的效率与准确性，为课程思政质量提升提供更精准的技术支撑，助力现代化高等数学教育惠及更多师生^[15]。

参考文献

- [1] 董慧. 新工科背景下基于 OBE 理念的高等数学课程教学改革探究 [J]. 科教导刊, 2024, (30): 83-85.
- [2] 龚攀. 基于 OBE 理念的线上线下混合式教学模式研究——以《高等数学》课程为例 [J]. 内江科技, 2024, 45(10): 113-115.
- [3] 秦娟, 罗红芳. 数字化转型背景下高职高等数学项目教学模式探究——以电子信息类专业为例 [J]. 现代职业教育, 2024, (22): 29-32.
- [4] 张友梅, 杨晓琰. 基于学习通的混合式教学 and 传统教学比较研究——以高等数学课程为例 [J]. 现代商贸工业, 2024, 45(16): 217-219.
- [5] 袁丰, 宋洪雪. 以培养时代新人为目标的高等数学课程改革探索——以南京邮电大学为例 [J]. 大学教育, 2024, (12): 12-15+28.
- [6] 王珺, 李宝萍, 戴泽俭. 以学生为中心的理念下高等数学“三位一体” 教学改革的探讨 [J]. 巢湖学院学报, 2024, 26(03): 108-115.
- [7] 李敏. 基于 CIPP 模式的高职院校高等数学教学评价体系构建 [J]. 西部素质教育, 2024, 10(02): 22-26+73.
- [8] 王燕华, 李胜军, 黄荣芳. 线上线下相结合的混合式教学模式应用研究——以高等数学课程为例 [J]. 中国教育技术装备, 2024, (01): 96-100.
- [9] 廖仲春. 高职高等数学课程思政教学改革的价值意蕴和实践路径探究 [J]. 湖南工业职业技术学院学报, 2023, 23(06): 114-118.
- [10] 孙佳瑜. “互联网 +” 时代基于 CIPP 模型的混合式教学评价体系研究——以“高等数学” 课程为例 [J]. 互联网周刊, 2023, (23): 66-68.
- [11] 吴珍, 杨芝. 混合式教学模式在高职院校中的实践与思考——以高等数学课程为例 [J]. 黑龙江科学, 2022, 13(05): 91-93.
- [12] 王雪琴, 雷春林, 利小玲. 基于“MOOC+ 雨课堂” 的混合式教学在高等数学中的应用 [J]. 大学, 2020, (33): 57-58.
- [13] 李芳, 刘东艳, 刘桂然. 应用型人才培养模式下医用高等数学“探究教学” 的研究与实践 [J]. 才智, 2020, (21): 88-89.
- [14] 曾勋勋, 陈飞, 吕书龙, 等. 基于多源数据层次分析的数学课堂教学评价——以高等数学为例 [J]. 高等理科教育, 2019, (05): 44-49.
- [15] 项明寅, 孙露. 地方应用型高水平大学公共高等数学课程体系重构改革研究 [J]. 高师理科学刊, 2019, 39(01): 46-49.