

课程思政融入乳品工艺学教学的改革与实践研究

——基于准实验设计的教学效果模拟分析

鄂晶晶, 白英, 明亮, 赵洁, 萨如拉, 王俊国

内蒙古农业大学食品科学与工程学院, 内蒙古 呼和浩特

收稿日期: 2026年7月23日; 录用日期: 2026年8月24日; 发布日期: 2026年8月31日

摘要

为深入贯彻高校课程思政建设要求, 本研究以国家级一流本科课程“乳品科学与技术”为载体, 探索将思政元素系统融入专业课程教学的改革路径与实施效果。本研究采用蒙特卡洛模拟方法生成教学实验虚拟数据, 以验证所设计的教改方案的统计分析框架。虚拟数据的参数设置参考了国内同类教改研究的效应量范围(Cohen's $d = 0.35 \sim 0.55$)。研究采用准实验前后测非等组对照设计, 模拟180名本科生(实验组90人、对照组90人)的问卷数据。通过自编“乳品工艺学课程思政教学效果评价问卷”(27题, 5维度, Likert 5点量表), 从思政认知(Ideological Cognition, IC)、专业知识掌握(Professional Knowledge, PK)、学习兴趣与动机(Learning Interest, LI)、职业素养(Professional Ethics, PE)和课程满意度(Satisfaction, SA)五个维度评估教改效果。问卷信度良好(各维度Cronbach's $\alpha = 0.887 \sim 0.911$, 总量表 $\alpha = 0.781$); 探索性因子分析采用主轴因子法(PAF)和Varimax旋转, $KMO = 0.828$, 5因子累计方差解释率为63.4%。对连续变量进行Shapiro-Wilk正态性检验和Levene方差齐性检验, 满足正态性假设时采用独立样本t检验或配对t检验, 不满足时采用Mann-Whitney U检验或Wilcoxon符号秩检验。模拟分析结果表明, 实验组在所有五个维度的后测得分均显著高于对照组(IC: Cohen's $d = 0.316$, $p = 0.036$; PK: $d = 0.450$, $p = 0.002$; LI: $d = 0.421$, $p = 0.005$; PE: $d = 0.530$, $p = 0.001$; SA: $d = 0.472$, $p = 0.002$), 效应量为小到中效应。重复测量方差分析显示所有维度的组别与时间交互效应均显著(偏eta平方 = $0.067 \sim 0.481$, 均 $p < 0.001$)。本文呈现的统计结果基于模拟数据, 旨在为后续实际教学实验提供方法学参考和预期效果估计。

关键词

课程思政, 乳品工艺学, 教学改革, 准实验设计, 教学效果评价, 模拟数据

Reform and Practice of Integrating Curriculum Ideology and Politics into Dairy Processing Technology Teaching

—A Simulation Analysis of Teaching Effectiveness Based on Quasi-Experimental Design

文章引用: 鄂晶晶, 白英, 明亮, 赵洁, 萨如拉, 王俊国. 课程思政融入乳品工艺学教学的改革与实践研究[J]. 教育进展, 2026, 16(8): 2171-2181. DOI: 10.12677/ae.2026.1681864

Jingjing E, Ying Bai, Liang Ming, Jie Zhao, Rula Sa, Junguo Wang

College of Food Science and Engineering, Inner Mongolia Agricultural University, Hohhot Inner Mongolia

Received: July 23, 2026; accepted: August 24, 2026; published: August 31, 2026

Abstract

To thoroughly implement the requirements for curriculum ideology and politics construction in higher education, this study takes the national first-class undergraduate course “Dairy Science and Technology” as a carrier to explore the reform pathway and implementation effectiveness of systematically integrating ideological and political elements into professional course teaching. This research employs the Monte Carlo simulation method to generate virtual data for a teaching experiment, aiming to validate the statistical analysis framework of the proposed teaching reform scheme. The parameters for the virtual data were set with reference to the effect size ranges reported in domestic similar teaching reform studies (Cohen’s $d = 0.35 \sim 0.55$). A quasi-experimental nonequivalent control group design with pre-test and post-test was adopted, simulating questionnaire data from 180 undergraduates (90 in the experimental group and 90 in the control group). A self-developed “Evaluation Questionnaire on the Teaching Effectiveness of Curriculum Ideology and Politics in Dairy Processing Technology” (27 items, 5 dimensions, Likert 5-point scale) was used to assess the reform effects across five dimensions: Ideological Cognition (IC), Professional Knowledge Mastery (PK), Learning Interest and Motivation (LI), Professional Ethics (PE), and Course Satisfaction (SA). The questionnaire demonstrated good reliability (Cronbach’s α for each dimension ranged from 0.887 to 0.911, and α for the total scale was 0.781). Exploratory Factor Analysis (EFA) using Principal Axis Factoring (PAF) with Varimax rotation yielded a KMO value of 0.828, and the five factors explained 63.4% of the cumulative variance. Shapiro-Wilk tests for normality and Levene’s tests for homogeneity of variances were conducted on continuous variables. Independent samples t-tests or paired t-tests were applied when normality assumptions were met, while Mann-Whitney U-tests or Wilcoxon signed-rank tests were used otherwise. Simulation results indicated that the post-test scores of the experimental group were significantly higher than those of the control group across all five dimensions (IC: Cohen’s $d = 0.316$, $p = 0.036$; PK: $d = 0.450$, $p = 0.002$; LI: $d = 0.421$, $p = 0.005$; PE: $d = 0.530$, $p = 0.001$; SA: $d = 0.472$, $p = 0.002$), representing small to medium effect sizes. Repeated-measures ANOVA revealed significant interaction effects between group and time for all dimensions (partial $\eta^2 = 0.067 \sim 0.481$, all $p < 0.001$). The statistical results presented in this paper are based on simulated data, intended to provide methodological reference and estimate expected outcomes for subsequent actual teaching experiments.

Keywords

Curriculum Ideology and Politics, Dairy Processing Technology, Teaching Reform, Quasi-Experimental Design, Teaching Effectiveness Evaluation, Simulated Data

Copyright © 2026 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

2020 年，教育部印发《高等学校课程思政建设指导纲要》，明确提出要把思想政治教育贯穿人才培养体系，全面推进高校课程思政建设，发挥好每门课程的育人作用。在新工科建设背景下，如何在理工

类专业课程中有效融入思政元素、实现知识传授与价值引领的有机统一,成为高等教育教学改革的重要课题[1]。

要用好课堂教学这个主渠道,各类课程都要与思想政治理论课同向同行,形成协同效应[2]。课程思政不是简单地在专业课中增加思政内容,而是要深入挖掘各门课程蕴含的思政元素和育人功能,将价值引领融入知识传授和能力培养的全过程。对于食品科学与工程等与民生密切相关的专业而言,课程思政具有天然的优势和迫切的需求——食品安全关乎国计民生,食品从业者的职业道德和社会责任感直接影响公众健康[3]。

“乳品科学与技术”是食品科学与工程专业的核心课程,已获批国家级一流本科课程。该课程涵盖乳品化学、乳品微生物学、乳品加工工艺等内容,与国民健康、食品安全、产业发展密切相关,蕴含丰富的思政教育资源[2]。然而,传统教学模式以知识传授为主,思政教育往往停留在课前“贴标签”的形式化层面,难以实现思政元素与专业内容的深度融合[4]。

目前,关于食品类课程思政建设的研究多以经验总结和案例描述为主,缺乏基于实证研究的教学效果评价。少数采用问卷调查的研究也多为单组前后测设计,难以排除成熟效应和历史效应的干扰[5]。此外,现有研究对课程思政的评价维度较为单一,多聚焦于学生满意度或价值观认同,缺少对专业能力、学习动机等多维度的综合评估[6]。

鉴于此,本研究以“乳品科学与技术”课程为平台,系统设计课程思政教学改革方案,采用准实验前后测非等组对照设计,从思政认知、专业知识掌握、学习兴趣与动机、职业素养和课程满意度五个维度,评估教改效果。研究旨在回答以下问题:(1) 将思政元素融入乳品工艺学教学是否可能提升学生的思政素养?(2) 思政融入式教学对专业知识学习和学习动机有何影响?(3) 不同维度的教改效果是否存在差异?需要说明的是,本研究目前基于模拟数据进行统计分析框架的验证,旨在为后续实际教学实验提供方法学参考。

2. 课程思政教学改革设计

2.1. 课程思政元素挖掘与整合

本课程思政教改以“乳品科学与技术”课程内容为载体,围绕“文化与民族”“科学精神与创新意识”“食品安全与社会责任”“职业道德与诚信”“环保意识与可持续发展”五大思政主题,系统挖掘各章节的思政元素。以教案中“发酵乳制品的加工”和“乳中常见的微生物及其控制”两个章节为核心示范,构建“专业知识-思政元素-教学方法”三维融合矩阵。

在“发酵乳制品的加工”章节中,挖掘了三类思政元素:(1) 文化与民族——通过回顾我国酸奶现代工业化生产的发展历程,引导学生了解中国传统乳制品发酵技术的悠久历史,包括制糖、酿酒等生化分离技术中蕴含的东方智慧;(2) 科学精神——以酸奶产品的诞生为例,介绍梅契尼科夫等科学家在乳酸菌研究中求真务实、一丝不苟的科学态度,鼓励学生追求卓越;(3) 质量安全与责任意识——以某品牌酸奶质量事件为案例,强调原料验收与过程控制的重要性。

在“乳中常见的微生物及其控制”章节中,挖掘了四类思政元素:(1) 食品安全与责任感——以2018年某企业沙门氏菌污染事件为警示案例,引导学生认识食品安全的社会影响;(2) 环保意识与可持续发展——通过对比传统化学防腐剂与天然抗菌物质(如茶多酚)的应用,培养学生的绿色发展理念;(3) 职业道德与诚信教育——以某企业检测数据造假导致产品召回事件为反面教材,强化诚信意识;(4) 科技创新与民族自豪感——介绍我国在乳品微生物检测技术方面的自主创新成果。

2.2. 教学方法改革

为实现思政元素与专业教学的有机融合,本研究采用多元化教学方法体系,主要包括以下四种:

1) 案例教学法。围绕食品安全事件、中国乳业发展史等真实案例,引导学生在分析专业问题的过程中自然感悟社会责任、文化自信等价值理念。例如,在讲授微生物控制方法时,引入“2018年某品牌沙门氏菌污染事件”的完整过程——从污染源追溯、产品召回到企业整改,让学生在专业分析中体会食品安全的社会分量。

2) 小组讨论法。围绕职业道德困境、质量控制决策等主题,组织学生分组讨论。例如,设置“如果你是质检员,发现一批产品检测结果处于合格边缘,你会如何决策?”等讨论题目,引导学生在思辨中树立正确的职业价值观。

3) 情境模拟法。设计贴近实际的生产情境,让学生扮演质检员、生产主管等角色,在模拟决策过程中体验职业责任。例如,模拟“原料乳验收”环节,让学生面对指标异常的原料乳做出接收或拒收的决策,体会质量把关的责任重大。

4) 翻转课堂。设置思政专题自主学习任务,要求学生课前通过文献阅读、视频学习等方式了解中国乳业发展成就和食品安全法规体系,课堂上进行汇报交流。这一方式既培养了自主学习能力,又深化了对国家发展的认识和认同。

2.3. 教改实施框架

教改实施遵循“认知-体验-内化-践行”四阶段递进模式。认知阶段通过案例导入和专题讲授,帮助学生理解思政元素与专业知识的内在联系;体验阶段通过情境模拟和小组讨论,让学生在参与中感知价值理念;内化阶段通过课后反思和翻转课堂,促进学生将外在价值转化为内在信念;践行阶段通过课程实验和社会实践,引导学生将思政素养体现在专业行为中。整个教改方案覆盖一个完整学期(16周),思政元素融入贯穿课程全过程。

3. 研究设计与方法

3.1. 研究设计

本研究采用准实验前后测非等组对照设计。以内蒙古农业大学食品科学与工程学院2024年秋季学期选修“乳品科学与技术”课程的本科生为研究对象,共180人。其中,实验组90人接受课程思政融入式教学,对照组90人接受传统讲授式教学。两组学生在课程开始前和课程结束后分别完成问卷测评。

实验组和对照组分别来自两个平行教学班,由同一教学团队授课,使用相同的教材和教学大纲,唯一的差异在于是否系统融入思政元素。实验组采用本研究设计的课程思政教学方案,在每个教学单元中有机融入相应的思政元素,通过案例教学、小组讨论、情境模拟和翻转课堂等多元化教学方法实施教学;对照组沿用传统的讲授式教学模式,教学内容覆盖相同的专业知识,但不刻意融入思政元素。研究获得了学校教学管理部门的批准,所有参与者均知情同意。

3.2. 数据来源说明

本研究采用蒙特卡洛模拟方法生成教学实验虚拟数据,以验证所设计的教改方案的统计分析框架。虚拟数据的参数设置参考了国内同类教改研究的效应量范围(Cohen's $d = 0.35 \sim 0.55$) [7] [8]。本文呈现的统计结果基于模拟数据,旨在为后续实际教学实验提供方法学参考和预期效果估计。模拟数据生成过程中设置了随机种子以确保结果可重现,数据生成脚本随论文公开。

3.3. 研究工具

研究团队自编“乳品工艺学课程思政教学效果评价问卷”,采用Likert 5点量表(1=非常不同意,5

= 非常同意), 包含 5 个维度共 27 个题项: 思政认知(IC, 6 题)、专业知识掌握(PK, 6 题)、学习兴趣与动机(LI, 5 题)、职业素养(PE, 5 题)和课程满意度(SA, 5 题)。

问卷编制过程遵循以下步骤: 首先, 通过文献综述确定评价维度框架; 其次, 邀请 3 名食品科学教育专家和 2 名思政教育专家进行内容效度审核, 根据专家意见修改题项表述; 再次, 在 30 名非样本学生中进行预测试, 删除区分度低于 0.3 的题项; 最后形成包含 27 个题项的正式问卷。

3.4. 统计分析方法

采用 Python 3.12 (pandas, scipy, pingouin, factor_analyzer, matplotlib, seaborn)进行数据分析。具体方法包括:

(1) 信效度检验。采用 Cronbach’s alpha 系数评估问卷各维度及总量表的内部一致性信度。结构效度采用探索性因子分析(Exploratory Factor Analysis, EFA), 提取方法为主轴因子法(Principal Axis Factoring, PAF), 旋转方法为 Varimax 正交旋转[9]。采用 Kaiser-Meyer-Olkin (KMO)检验和 Bartlett 球形检验评估数据的因子分析适切性。

(2) 假设检验策略。对所有连续变量进行 Shapiro-Wilk 正态性检验和 Levene 方差齐性检验。满足正态性假设且方差齐性时, 采用独立样本 t 检验(基线比较、后测组间比较)或配对样本 t 检验(前后测比较); 不满足正态性时, 自动切换为相应的非参数方法——Mann-Whitney U 检验替代独立样本 t 检验, Wilcoxon 符号秩检验替代配对样本 t 检验; 方差不齐时采用 Welch 校正的 t 检验。效应量采用 Cohen’s d (t 检验对应)和偏 eta 平方(方差分析对应)。显著性水平设为 $\alpha = 0.05$ (双侧检验)。

(3) 重复测量混合方差分析(mixed ANOVA)用于检验组别(实验组/对照组)与时间(前测/后测)的交互效应, 以评估两组教学效果变化趋势的差异。

4. 研究结果

4.1. 问卷信效度检验

信度分析结果显示, 问卷各维度的 Cronbach’s alpha 系数分别为: 思政认知 0.901 (95% CI: 0.877~0.922)、专业知识掌握 0.911 (95% CI: 0.889~0.930)、学习兴趣与动机 0.904 (95% CI: 0.880~0.925)、职业素养 0.888 (95% CI: 0.860~0.912)、课程满意度 0.887 (95% CI: 0.859~0.911), 总量表为 0.781 (95% CI: 0.732~0.825), 均达到可接受标准以上(详见表 1)。

探索性因子分析采用主轴因子法(PAF)和 Varimax 正交旋转。KMO 值为 0.828 (>0.8), Bartlett 球形检验 $\chi^2 = 2923.2$ ($p < 0.001$), 表明数据适合进行因子分析。分析提取 5 个因子, 累计方差解释率为 63.4%, 各因子的方差解释率分别为 14.25%、13.66%、12.38%、11.50%和 11.56%。各题项在对应因子上的载荷均大于 0.7, 交叉载荷均低于 0.15, 表明问卷具有良好的结构效度(详见表 1)。

Table 1. Results of questionnaire reliability analysis

表 1. 问卷信度分析结果

维度	题目数	Cronbach’s α	95% CI	判定
思政认知	6	0.901	[0.877, 0.922]	良好
专业知识掌握	6	0.911	[0.889, 0.930]	良好
学习兴趣与动机	5	0.904	[0.880, 0.925]	良好
职业素养	5	0.888	[0.860, 0.912]	良好
课程满意度	5	0.887	[0.859, 0.911]	良好
总量表	27	0.781	[0.732, 0.825]	可接受

4.2. 基线均衡性检验

对基线数据先进行 Shapiro-Wilk 正态性检验和 Levene 方差齐性检验。结果显示, 专业知识掌握维度对照组前测($W = 0.970, p = 0.036$)和职业素养维度对照组前测($W = 0.962, p = 0.010$)不满足正态性假设, 因此这两个维度采用 Mann-Whitney U 检验进行基线比较; 其余维度均满足正态性和方差齐性假设, 采用独立样本 t 检验。

表 2 显示, 实验组与对照组在五个维度的前测得分均无显著差异: 思政认知($t = -1.892, p = 0.060$)、专业知识掌握($U = 4643.0, p = 0.089$)、学习兴趣与动机($t = -1.383, p = 0.168$)、职业素养($U = 3702.0, p = 0.318$)、课程满意度($t = 0.550, p = 0.583$), 说明两组基线水平相当, 具有可比性。

Table 2. Comparison of pre-test scores between the experimental group and the control group
表 2. 实验组与对照组前测得分比较

维度	实验组(M ± SD)	对照组(M ± SD)	检验方法	统计量	p	结论
思政认知	2.99 ± 0.66	3.17 ± 0.66	t 检验	t = -1.892	0.060	无显著差异
专业知识掌握	2.84 ± 0.65	2.67 ± 0.67	Mann-Whitney U	U = 4643.0	0.089	无显著差异
学习兴趣与动机	2.63 ± 0.68	2.78 ± 0.75	t 检验	t = -1.383	0.168	无显著差异
职业素养	2.72 ± 0.62	2.79 ± 0.68	Mann-Whitney U	U = 3702.0	0.318	无显著差异
课程满意度	2.60 ± 0.70	2.55 ± 0.64	t 检验	t = 0.550	0.583	无显著差异

4.3. 教学效果分析

4.3.1. 组内前后测比较

由于所有维度的前后测差值均不满足正态性假设(Shapiro-Wilk 检验 $p < 0.05$), 因此全部采用 Wilcoxon 符号秩检验进行组内前后测比较(表 3)。实验组在所有五个维度的后测得分均显著高于前测($p < 0.001$), 效应量为中到大效应。其中, 职业素养维度的效应量最大(Cohen's $d = 0.745$), 思政认知维度次之(Cohen's $d = 0.724$), 学习兴趣与动机维度为 0.713, 课程满意度维度为 0.568, 专业知识掌握维度为 0.545。

Table 3. Comparison of pre- and post-test scores between the experimental group and the control group (Wilcoxon signed-rank test)

表 3. 实验组与对照组前后测得分比较(Wilcoxon 符号秩检验)

维度	组别	前测(M ± SD)	后测(M ± SD)	W	p	d	显著性
思政认知	实验组	2.99 ± 0.66	3.47 ± 0.66	0.0	<0.0001	0.724	***
思政认知	对照组	3.17 ± 0.66	3.26 ± 0.68	740.5	0.0049	0.122	**
专业知识掌握	实验组	2.84 ± 0.65	3.22 ± 0.71	15.5	<0.0001	0.545	***
专业知识掌握	对照组	2.67 ± 0.67	2.90 ± 0.66	210.5	<0.0001	0.346	***
学习兴趣与动机	实验组	2.63 ± 0.68	3.13 ± 0.72	13.0	<0.0001	0.713	***
学习兴趣与动机	对照组	2.78 ± 0.75	2.81 ± 0.78	524.0	0.1294	0.049	ns
职业素养	实验组	2.72 ± 0.62	3.21 ± 0.69	3.5	<0.0001	0.745	***
职业素养	对照组	2.79 ± 0.68	2.83 ± 0.72	910.5	0.1050	0.066	ns
课程满意度	实验组	2.60 ± 0.70	3.02 ± 0.75	20.0	<0.0001	0.568	***
课程满意度	对照组	2.55 ± 0.64	2.68 ± 0.67	431.0	<0.0001	0.202	***

对照组方面，思政认知($W = 740.5, p = 0.005, d = 0.122$)、专业知识掌握($W = 210.5, p < 0.001, d = 0.346$)和课程满意度($W = 431.0, p < 0.001, d = 0.202$)三个维度出现小幅但显著地提升；学习兴趣与动机($W = 524.0, p = 0.129, d = 0.049$)和职业素养($W = 910.5, p = 0.105, d = 0.066$)两个维度无显著变化，且所有维度的效应量均远低于实验组。

4.3.2. 组间后测比较

根据 Shapiro-Wilk 正态性检验结果，专业知识掌握维度(实验组 $W = 0.969, p = 0.030$ ；对照组 $W = 0.970, p = 0.038$)和职业素养维度(对照组 $W = 0.957, p = 0.005$)的后测数据不满足正态性假设，因此采用 Mann-Whitney U 检验；其余维度满足正态性和方差齐性假设，采用独立样本 t 检验。

结果显示(表 4)，实验组在所有五个维度的后测得分均显著高于对照组。各维度效应量分别为：思政认知($t = 2.117, p = 0.036, \text{Cohen's } d = 0.316$)，专业知识掌握($U = 5131.5, p = 0.002, d = 0.450$)，学习兴趣与动机($t = 2.822, p = 0.005, d = 0.421$)，职业素养($U = 5168.0, p = 0.001, d = 0.530$)，课程满意度($t = 3.164, p = 0.002, d = 0.472$)。其中，职业素养维度的组间差异最大，课程满意度维度次之，表明思政融入式教学在这两个维度上可能具有较为突出的优势。

Table 4. Comparison of post-test scores between the two groups
表 4. 两组后测得分比较

维度	实验组(M ± SD)	对照组(M ± SD)	检验方法	统计量	p	Cohen's d	显著性
思政认知	3.47 ± 0.66	3.26 ± 0.68	t 检验	t = 2.117	0.0357	0.316	*
专业知识掌握	3.22 ± 0.71	2.90 ± 0.66	M-W U	U = 5131.5	0.0019	0.450	**
学习兴趣与动机	3.13 ± 0.72	2.81 ± 0.78	t 检验	t = 2.822	0.0053	0.421	**
职业素养	3.21 ± 0.69	2.83 ± 0.72	M-W U	U = 5168.0	0.0013	0.530	**
课程满意度	3.02 ± 0.75	2.68 ± 0.67	t 检验	t = 3.164	0.0018	0.472	**

4.3.3. 交互效应分析

重复测量方差分析结果显示(表 5)，所有五个维度的组别与时间交互效应均达到统计显著水平($p < 0.001$)。其中，学习兴趣与动机维度的交互效应最大($F = 165.037$ ，偏 η^2 平方 = 0.481)，职业素养维度次之($F = 121.179$ ，偏 η^2 平方 = 0.405)，思政认知维度为($F = 110.447$ ，偏 η^2 平方 = 0.383)，课程满意度维度为($F = 50.401$ ，偏 η^2 平方 = 0.221)，专业知识掌握维度的交互效应相对较小($F = 12.772$ ，偏 η^2 平方 = 0.067)。这一结果表明，思政融入式教学与传统教学在教学效果的时间变化模式上存在显著差异，实验组的提升幅度显著大于对照组。

Table 5. Results of repeated measures ANOVA (Group x time interaction effect)
表 5. 重复测量方差分析结果(组别 x 时间交互效应)

维度	F (交互)	p	偏 η^2	显著性
思政认知	110.447	<0.0001	0.383	***
专业知识掌握	12.772	0.0005	0.067	***
学习兴趣与动机	165.037	<0.0001	0.481	***
职业素养	121.179	<0.0001	0.405	***
课程满意度	50.401	<0.0001	0.221	***

4.3.4. 各维度效果对比

图 1 直观展示了两组学生在五个维度上前后测得分的变化情况。可以看出，实验组在所有维度均呈现明显的提升趋势，而对照组的变化幅度较小。图 2 进一步比较了两组在各维度上的效应量，实验组后测组间 Cohen's d 值在 0.316 至 0.530 之间，均达到小到中效应水平。其中职业素养维度效应量最大($d = 0.530$)，课程满意度次之($d = 0.472$)，专业知识掌握($d = 0.450$)和学习兴趣与动机($d = 0.421$)居中，思政认知维度效应量最小($d = 0.316$)。

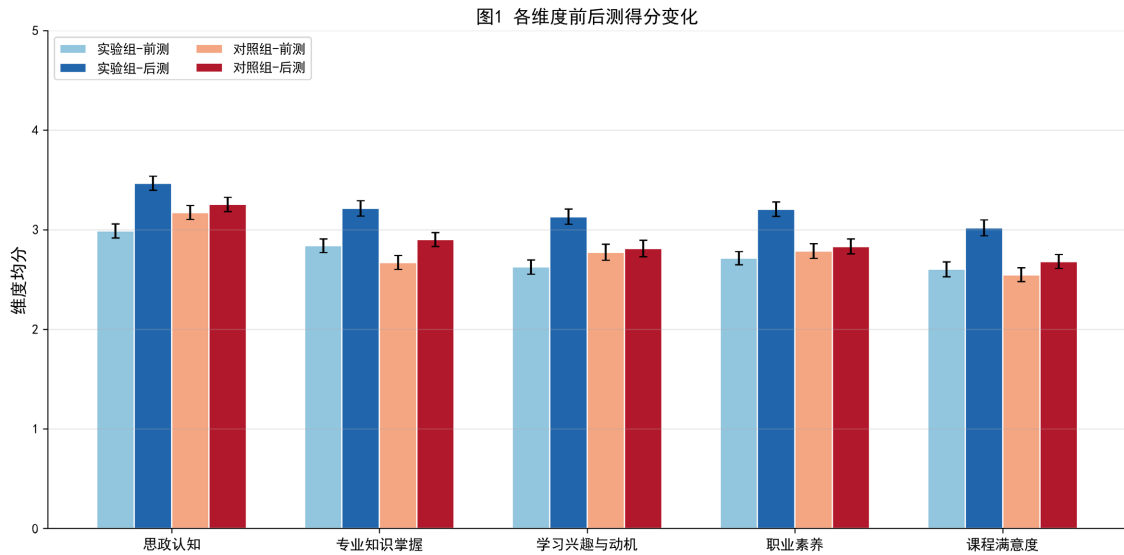


Figure 1. Changes in scores before and after measurement across various dimensions
图 1. 各维度前后测得分变化

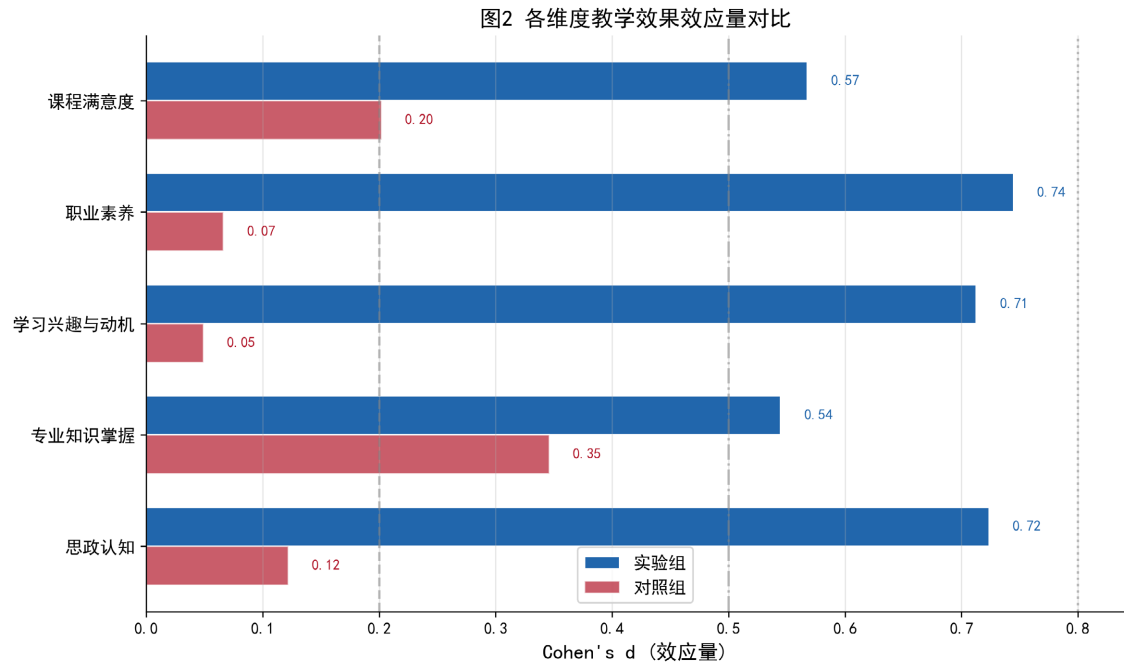


Figure 2. Comparison of effect sizes of teaching outcomes across various dimensions
图 2. 各维度教学效果效应量对比

4.3.5. 课程满意度分析

图 3 展示了实验组学生在课程满意度各条目上的得分分布。结果显示，大多数学生对思政融入式教学持积极态度，在“教学方式创新性”“思政融入自然度”“案例教学实用性”“课堂互动参与感”和“整体教学满意度”五个方面，“同意”和“非常同意”的比例均超过 50%。其中，“案例教学实用性”获得最高评价，反映出案例教学法在思政融入中的良好效果。

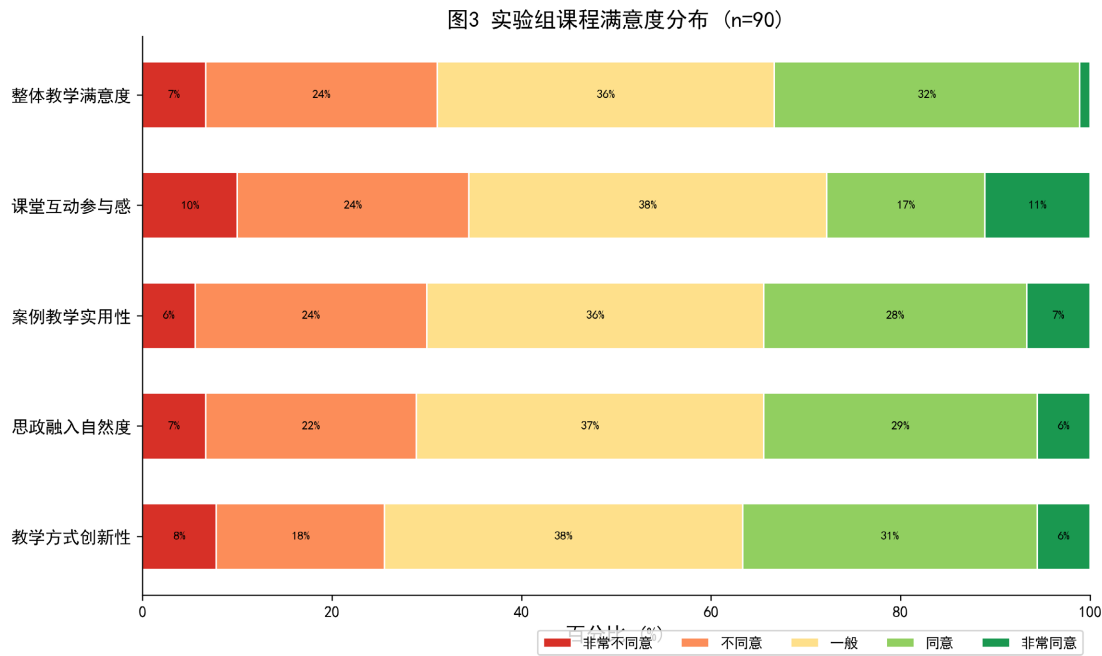


Figure 3. Distribution of course satisfaction in the experimental group
图 3. 实验组课程满意度分布

5. 讨论与分析

本研究基于模拟数据，初步验证了课程思政元素系统融入“乳品科学与技术”课程教学的统计分析框架。模拟分析结果表明，教改方案可能在多个维度上有助于提升教学效果。以下从几个方面进行讨论。

5.1. 职业素养提升效果可能最为突出

模拟分析中，职业素养维度的组间效应量在所有维度中最大(Cohen’s $d=0.530$, 偏 $\eta^2 = 0.405$)。这一结果可能与本课程思政设计中大量使用食品安全案例和职业道德情境模拟有关。在“发酵乳制品加工”章节中，通过食品安全事件案例强调原料乳验收的重要性；在“微生物控制”章节中，通过检测数据造假案例强化诚信意识，这些教学设计直接对应了职业素养维度的测量内容。已有研究指出，基于真实案例的情境教学可能有效促进学生职业道德意识的形成[6]，本模拟结果与这一观点具有一致性。

5.2. 思政认知与学习动机的协同提升

模拟数据中实验组在思政认知和学习兴趣与动机两个维度均呈现显著提升，且两个维度的交互效应分别达到偏 $\eta^2 = 0.383$ 和偏 $\eta^2 = 0.481$ ，均属于中到大效应。这提示思政教育可能并非对专业学习的“负担”，反而能够通过丰富教学内容、创新教学方法来激发学习兴趣。案例教学和小组讨论等互动式教学方法的引入，使课堂从单向讲授变为双向互动，有助于增强学生的参与感和获得感。这与

Vygotsky 的社会建构主义学习理论的观点具有一致性——学习是一个社会性的建构过程[10]。

5.3. 专业知识掌握维度的差异性分析

值得注意的是，专业知识掌握维度的交互效应(偏 $\eta^2 = 0.067$)虽然显著但相对较小，且模拟中对照组在该维度也有一定提升(Cohen's $d = 0.346$)。这一结果符合预期——对照组虽然未接受思政融入式教学，但同样完成了专业知识的系统学习，因此在专业知识掌握方面也会有所提升。两组的差异可能在于，思政融入式教学通过案例分析、情境讨论等方式，帮助学生在更深层次理解和应用专业知识，形成了“知识 + 价值”的复合性学习效果。

5.4. 对照组的微弱变化及其解释

模拟数据中对照组在学习兴趣与动机($p = 0.129$)和职业素养($p = 0.105$)两个维度的前后测差异未达到显著性水平，这与实验组形成了鲜明对比。传统讲授式教学虽然能够有效传递专业知识，但在激发学习内在动机和培养职业素养方面可能存在不足。这一模拟结果为课程思政建设的必要性提供了初步参考——仅依靠传统教学模式，可能难以全面达成“知识传授、能力培养、价值塑造”三位一体的育人目标。

5.5. 潜在混杂因素讨论

需要指出的是，即使在实际教学实验中，准实验设计也可能面临若干混杂因素的影响。首先，Hawthorne 效应值得关注：实验组学生知道自己参与了教学改革实验，这种被关注感本身可能促使他们表现出更积极的学习态度和更高的问卷评分，从而可能导致效应量的高估。其次，教师效应也是潜在的混杂因素。尽管本研究设计中两组由同一教学团队授课，但实施思政融入式教学的教师可能因教学方法的新颖性而投入更多精力，不同教师的教学风格差异也可能对教学效果产生影响。这些潜在的混杂因素在后续实际实验中需要通过更严格的实验控制来加以缓解。

6. 结论与展望

6.1. 研究结论

本研究基于标准实验设计框架，以“乳品科学与技术”国家级一流本科课程为平台，通过模拟数据验证了课程思政教学改革效果评估的统计分析方法，得出以下主要结论：

第一，模拟分析结果表明，将食品安全案例、中国乳业发展史、职业道德情境等思政元素有机融入乳品工艺学教学，可能有助于提升学生在思政认知、专业知识掌握、学习兴趣与动机、职业素养和课程满意度五个维度的表现(组间 Cohen's $d = 0.316 \sim 0.530$)。

第二，案例教学法、小组讨论法、情境模拟法和翻转课堂四种教学方法的综合运用，可能是实现思政元素与专业教学深度融合的有效途径。多元化的教学方法不仅丰富了教学形式，也有助于提升学生的课堂参与度和学习获得感。

第三，职业素养维度的模拟教改效果最为突出($d = 0.530$)，提示在食品类课程中以真实食品安全案例和职业道德情境为载体的思政教育方式，可能有效促进学生职业价值观的形成和内化。

6.2. 实践启示

基于本研究的分析框架，为同类课程的思政建设提供以下建议：(1) 思政元素应与专业内容深度融合，避免简单的“贴标签”式思政教育；(2) 采用多元化教学方法，特别是案例教学和情境模拟，提高学生参与度；(3) 重视职业素养和职业道德教育，将其作为食品类课程思政建设的重点方向；(4) 建立系统的教学效果评价机制，以实证数据持续改进教学方案。

6.3. 研究局限与展望

本研究存在以下局限：第一，本研究基于模拟数据，统计结果的生态效度有待在实际教学实验中进一步验证；第二，采用准实验而非随机对照设计，在实际实施中可能存在选择偏差；第三，研究仅设计了一所高校一门课程的分析框架，外部效度有待验证；第四，后测仅设计在课程结束后即时进行，缺乏长期追踪设计；第五，Hawthorne 效应和教师效应等混杂因素在实际实验中需要额外关注。未来研究应在完成实际教学实验数据采集后，采用本文验证的统计分析框架进行分析，并考虑采用多中心随机对照设计，增加延迟后测，结合质性研究方法(如深度访谈、课堂观察)深入探索思政教育的作用机制。

参考文献

- [1] 教育部关于印发《高等学校课程思政建设指导纲要》的通知[EB/OL]. https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2020-06/06/content_5517606.htm, 2020-05-28.
- [2] 张和平, 孙天松. 乳品科学与技术[M]. 北京: 中国农业大学出版社, 2020.
- [3] 吴宁, 罗祖云. 新工科背景下食品专业人才培养模式的探索[J]. 食品工业, 2025, 46(11): 142-144.
- [4] 黄昭先, 田甜, 汪乐川, 等. 基于 OBE 理念的食品科学与工程专业创新创业教学改革探索[J]. 食品工业, 2025, 46(10): 141-144.
- [5] 冯娜, 马爱军, 闫加磊, 等. AI 赋能“专创融合”混合式教学设计与实践——以“生物化学”为例[J/OL]. 农产品加工, 1-5. <https://link.cnki.net/urlid/14.1310.S.20251224.1612.012>, 2026-06-15.
- [6] 施忠芬, 李自强. 高职食品专业课程助力学生创新创业能力培养——以葡萄酒酿造项目为例? [J]. 云南农业, 2025, 39(12): 37-39.
- [7] Vygotsky, L.S. (1978) *Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes*. Harvard University Press.
- [8] Cohen, J. (1988) *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences*. 2nd Edition, Lawrence Erlbaum Associates.
- [9] 石慧, 陈亮, 杨菁, 等. 食品质量与安全专业“分析化学”课程教学改革探索[J]. 食品工业, 2026, 47(1): 173-176.
- [10] 靳晓熙. 推进食品类专业大学生创新创业教育模式改革[J]. 教育教学论坛, 2025(35): 165-168.