

画法几何与工程制图线上线下融合教学模式研究

王福成¹, 马良¹, 毛欣¹, 黄燕¹, 刘昶希¹, 卢召红², 陈春雨³

¹黑龙江八一农垦大学工程学院, 黑龙江大庆, 中国

²东北石油大学土木建筑工程学院, 黑龙江大庆, 中国

³大庆师范学院机电工程学院, 黑龙江大庆, 中国

【摘要】新工科建设与工科课程育人改革对传统工科课程教学提出了立德树人与能力本位的双重要求。针对《画法几何与工程制图》教学中长期存在教学方式单一、价值育人内容融入生硬、学生学习兴趣不高、空间思维能力培养不足等问题,本研究构建了价值引领、线上线下融合、全程评价三位一体的教学改革模式。该模式以课程价值育人为核心主线,系统挖掘并融入家国素养、工程工匠精神、行业文化自信等正向育人要素;以线上线下混合式教学作为实施路径,重构课前导学、课中研学、课后拓学闭环教学流程,搭建教学视频库、三维仿真资源库、工程育人案例库等立体化教学资源;以学生综合能力达成为核心目标,搭建过程性评价与终结性评价相结合的多元化考核评价体系。本次教学实践选取2025级土木工程专业2个班级为实验组,选取沿用传统教学模式的2024级3个班级为对照组开展对照试验。为期一学年教学实践结果表明,实验组学生课程期末平均成绩、课程不及格率、空间思维能力测评得分均优于对照组。调研数据显示,实验组学生课程学习满意度更高,同时认可课程正向育人内容融合自然、教学赋能效果突出。该教改模式可为同类工科基础课程教学优化革新提供参考范式。

【关键词】线上线下融合教学;画法几何与工程制图;教学模式改革;工程素养;新工科

【基金项目】黑龙江省高等教育教学改革研究一般项目“思政育人下线上线下相结合的画法几何与工程制图课程改革研究”(项目编号: SJGYB2024619);2024年度省教育科学规划重点课题“新工科 OBE 理念下的“计算机绘图”课程思政教学研究与探索”(项目编号: GJB1424113)

1.引言

《画法几何与工程制图》作为土木工程、建筑电气智能化、建筑环境等工科专业的核心基础课程,是衔接学生基础理论学习与专业实践的关键桥梁,在培育学生空间想象能力、工程图样表达能力以及严谨的工程素养方面具有不可替代的重要意义[1]。然而,在传统教学模式下,该课程面临“教师教学难度大、学生学习难度高”的双重难题。具体来讲,课程内容具备较强的抽象性与逻辑性,传统的“灌输式”教学方法难以有效调动学生的学习兴趣;同时,课程思政元素的挖掘不够深入,融入方式较为生硬,导致价值引领与知识传授相互脱节的现象较为突出[2]。

随着教育部《高等学校课程思政建设指导纲要》[3]的颁布以及新工科建设的持续深入推进,如何实现价值塑造、知识传授与能力培养的有机融合,成为工程教育改革的核心问题[4]。与此同时,信息技术与教育教学

的深度融合为突破传统教学困境提供了新的路径,线上线下混合式教学模式凭借整合线上资源的灵活性与线下教学的互动性,能够实现个性化学习与深度学习,已成为高等教育教学改革的重要趋势[5]。

尽管部分学者已在工程制图课程中开展课程思政建设[6]或混合式教学改革[7]的相关研究,但将二者进行系统整合,并以思政育人作为核心引领整个教学模式重构的研究仍较为缺乏。尤其是在课程思政的系统化设计、线上线下教学的深度融合以及教学效果的科学评价等关键问题上,缺乏实证研究与系统性解决方案。基于此,本研究依托黑龙江八一农垦大学土木工程专业,开展为期一学年的教学改革实践,旨在构建并验证一种以思政育人为导向、线上线下深度融合的教学模式,为提高工科基础课程的教学质量与育人成效提供理论与实践支持。

2.课程教学现状与问题诊断

2.1 现状调研

2024年9月,本项目成员对黑龙江八一农垦大学工程学院近三届《画法几何与工程制图》课程教学情况进行调研,调研结果表明,该课程存在的以下5个主要问题,具体见表1所示:

表1.教学情况调查数据表

问题维度	具体表现	调查数据支持
教学内容	重视专业知识,轻视思政元素	78.2%学生认为,授课过程中思政内容较少、思政内容融入生硬
教学方法	教师讲授为主,学生被动接受	课堂数据统计,每节课平均学生发言时间在10分钟之内
考核方式	注重笔试,不够关注过程评价	83.5%学生认为,期末笔试成绩最终决定科目成绩
教学资源	传统教材为主,数字化资源不足	65.3%的学生希望“更多动画、视频辅助有助于理解空间关系”
学习效果	空间思维能力培养有待提高	期末试卷中涉及空间思维的综合题,学生平均得分率仅为54.7%

2.2 问题成因分析

当前,工程教育教学改革面临着一系列关键挑战,具体表现如下:教学目标定位存在偏离,过度侧重于知识技能的传授,而相对忽略了对学生工程素养与价值观的系统性培养;教学理念更新迟缓,多数仍停留在“知识传递”的浅层次层面,尚未真正实现向“能力培养”与“价值引领”深层次的转变;教学手段较为单一,过度依赖传统课堂讲授模式,未能充分利用现代信息技术推动教学创新;评价体系尚不完善,缺乏对学习过程、综合素养以及思政育人成效的有效监测与反馈机制。

3.教学模式构建的理论基础与框架设计

3.1 理论基础

从理论支撑维度而言,本研究主要依托以下三项理论:

(1)建构主义学习理论指出,学习是学习者基于既有经验与认知主动进行意义建构的进程。在此进程中,教师不再是知识的单向传播者,而是学习环境的创设者、意义建构的引导者以及问题解决的推动者,这为强调以学生为中心、能力导向的教学设计提供了直接的理论依据[8]。

(2)混合式学习理论,主要通过整合线上与线下教学的特点和优势,通过构建灵活、互动、个性化的学习环境,利用优化学生的学习体验与认知的方式,达到提升教学效率与深度的效果,这样能为探索信息技术赋能的教学模式创新,提供理论指引[9]。

(3)课程思政理论重点在于落实立德树人的教学根本任务,该理论强调将思想政治教育自然而然的融入到专业课程中,在知识传授与能力培养的全链条中,实现价值塑造、知识传授与能力培养的紧密结合的效果,达到系统推进专业教学与思政育人的深度融合[10]。

3.2 教学模式框架

基于以上理论,本研究团队研究了“三维一体”教学模式,具体思路如图1所示。该教学模式以立德树人为根本目标,以学生中心为核心理念,通过“内容重构-方法创新-评价改革”三个维度的协同推进,能够实现学生知识、能力与素养的深度融合。

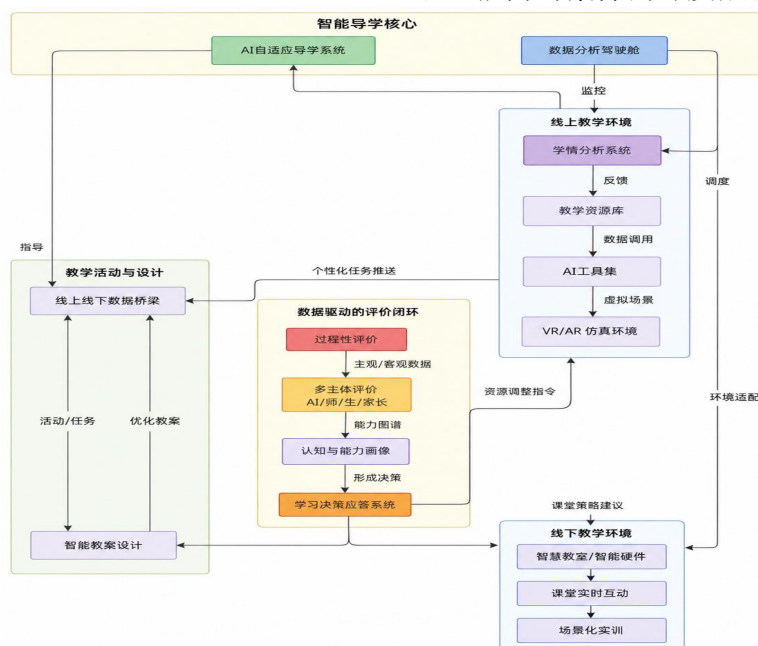


图1.思政育人导向下线上线下融合教学模式框架

4.教学改革的具体实施

4.1 教学内容的系统重构与思政融入

4.1.1 思政元素系统挖掘与映射

表 2.《画法几何与工程制图》课程思政元素映射表（部分）

教学模块	核心知识点	思政元素	融入方式	育人目标
绪论、制图基础	工程制图课程发展历史	文化自信、大国工匠	案例：《营造法式》包含的古人工匠精神	民族自豪建立
投影理论与三面投影图	三面投影图对应空间关系	严谨科学态度	导向：探讨“三面投影图严格的对应关系”	严谨的科研态度养成
绘图规范与国家标准	国家绘图标准	法律规矩、规范意识	实践：对比新旧国家标准不同	树立规范意识
建筑施工图	工程图纸识读与绘制	责任和安全意识	案例分析：某医院施工图纸	责任担当

4.1.2 数字化教学资源建设

为支撑混合式教学，本教学团队通过调研、分析授课学生具体特点、结合具体学期和学生需求，形成了四类教学资源：

- （1）针对重点难点的视频知识库；
- （2）帮助学生直观理解空间关系的三维动画库；
- （3）收集整理多个实际工程案例图纸、工匠故事和历史素材的思政案例库；
- （4）包含选择题、判断题、绘图题等多种题型的试题库。

4.2 教学流程的优化设计

采用“三段六环”混合式教学流程，见图 2 所示：

课前：教师通过学习通平台，发布预习

依据课程特点和学生学情特点，通过系统挖掘各本门课程各章节的思政元素，形成“思政-知识”映射表，见表 2 所示：

任务，预习任务主要包含视频资料、预习课件以及基础测试题，学生在规定时间内完成布置的预习任务，学习通平台记录学习数据，教师通过学习通后台数据，可以分析把握学生的学习情况和效果。

课中：授课教师针对预习过程中的共性问题进行重点讲解，同时运用工程实际案例研讨、分组讨论等教学方法，融入思政元素，加深学生知识理解。

课后：发布课后绘图作业，同时布置综合性学习任务，例如“绘制学校教学主楼等特色建筑三视图”，要求学生撰写学习心得体会，思考知识应用；通过组内互评、自我评价等途径，推动学习效果延伸。

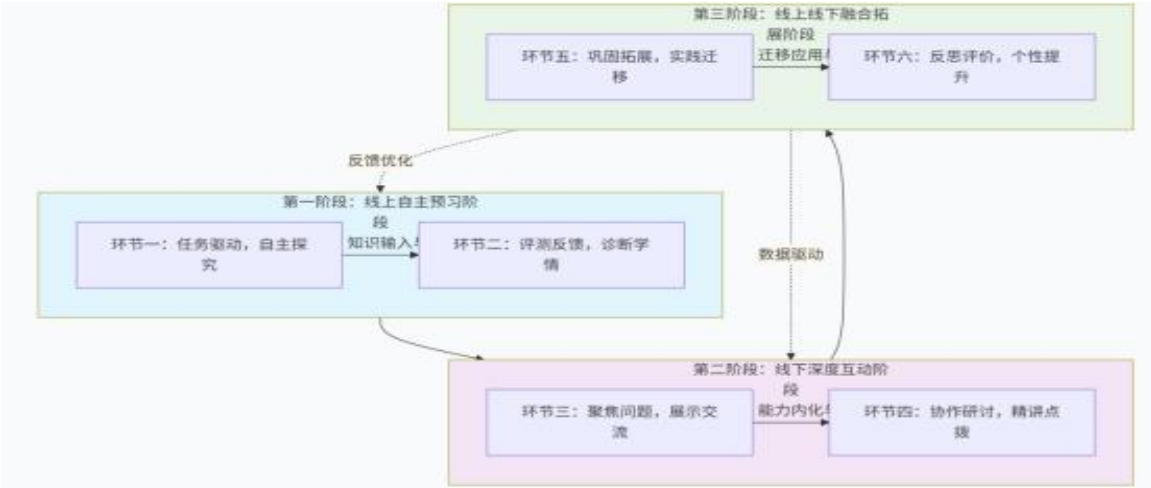


图 2. "三段六环"混合式教学流程图

4.3 多元评价体系的建立

教学团队构建“四个维度”评价体系，见

表 3 所示，将过程性评价占比提高至 50%

表 3.评价信息表

评价维度	评价内容	评价方式	权重	数据来源
知识掌握	基础知识、核心概念	学习通线上测试	15%	学习通平台
能力发展	空间思维、绘图能力	手工绘图作业	20%	绘图作业
素养养成	规范意识、团队协作、创新精神	组员互评、课堂表现	15%	组员打分、数据记录
综合应用	知识运用、解决问题	期末考试	50%	期末考试成绩

5. 教学实践效果评估

采用实验研究设计，以 2025 级土木工程专业班级为实验组，实施改革后的教学模式；以 2024 级班级为对照组，采用传统教学模式。

5.1 学业成绩分析

本教学团队通过期末考试成绩对比，实验组学生的期末平均成绩高于对照组，且成绩分布更为集中，低分段人数减少，具体见表 4 所示。

表 4. 两组学生期末考试成绩对比分析

组别	平均分	最高分	最低分	不及格率	优秀率(≥85)
实验	78	90	50	5.3%	20%
对照	70	85	45	12.5%	16%

5.2 学习体验与思政效果评估

5.2.1 学习满意度调查

课程结束后，对实验组学生进行了不记名调查，结果表明，学生对改革后的教学模式普遍持积极态度，具体见表 5 所示。

表 5. 实验组学生学习体验调查结果

调查项目	非常同意	同意	一般	不同意	非常不同意	满意度
学习兴趣	38.2%	48.7%	11.1%	1.5%	0.5%	86.9%
线上线下的学习方式	41.7%	45.2%	10.6%	2.0%	0.5%	86.9%
教学资源	36.2%	49.2%	12.6%	1.5%	0.5%	85.4%
思政内容	32.7%	48.7%	15.1%	2.5%	1.0%	81.4%
评价方式	35.2%	46.7%	14.6%	3.0%	0.5%	81.9%

5.2.2 思政素养增值评估

教学团队通过调研分析，学生的思政素养得到了一定程度提高，主要表现在以下几个方面：

(1) 实验组学生在案例分析中，能够识别工程伦理问题。

(2) 在“工匠精神”的内涵理解问题中，实验组学生能够提及“精益求精”、“社会责任”等关键词。

(3) 在“中国工程成就认同度”调查中，实验组学生高于对照组。

6. 讨论

6.1 教学改革的有效性分析

本团队研究结果表明，思政育人导向下的线上线下融合教学模式在几个方面取得了一定成效，具体如下：

实验组学生期末考试成绩得到了提高，尤其是空间思维能力测试中，学生表现最好，这表明数字化资源与混合式教学方式，能够有效推动学生对抽象知识的理解与知识的掌握和应用。通过视频和动画，复杂的空间关系通过工程案例、大国工匠等多种方式的运用，能够使课程思政教育更加生动、深刻。

(2) 线上线下融合的教学模式，通过课程资源建设，可以有效提升教学效率和学生的学习效果，数字化资源的可视化，可以降低学生的学习难度。

(3) 多种方式的过程性评价方法，可以全面、公平地反映学生的学习效果，同时可以引导学生的学习方向和努力重点，能够促进学生在知识、能力、素养等方面的协调发展。

系可以较为容易的掌握，降低了学习难度。

多种实践活动与布置的项目任务，给学生提供了能力训练的机会，通过过程性评价，特别是实践能力和团队协作能力方面的评价，引导学生从“应试学习”向“能力应用”进行转变。

多角度挖掘思政元素在课程中的融入点，采用自然的融入方式，可以规避“说教式”问题。通过对工程案例的研讨、工匠故事的启发引导，思政教育可以自然地影响学生的价值观和职业认同感。

7. 结论

本研究成果主要针对《画法几何与工程制图》课程的教学问题，通过思政育人导向下的线上线下融合的教学模式。利用一学年的教学实践和研究，证明了该模式在提升学生学习成绩、提高空间思维能力、加强工程素养等方面的有效性。研究结论如下：

(1) 课程思政元素开发和自然的融入策略，可以有效实现专业教育与思政教育的统一，避免课程讲解和课程思政“两张皮”现象。展。

参考文献

- [1] 何援军.画法几何新解[J].图学学报, 2018, 39(1):136-147.
- [2] 赵磊, 郭晓红, 郑晓霞.应用型本科院校《画法几何与工程制图》课程思政教学改革探究[J].产业与科技论坛, 2024, 23(19):158-162.
- [3] 教育部.高等学校课程思政建设指导纲要

- [EB/OL].(2020-05-28).
http://www.moe.gov.cn/srcsite/A08/s7056/202006/t20200603_462437.html.
- [4] 林健."新工科"建设: 强势打造"卓越计划"升级版[J].高等工程教育研究, 2017 (3): 7-14.
- [5] GRAHAM C R. Blended learning systems: Definition, current trends, and future directions[J]. Handbook of blended learning: au.edu.cn Global perspectives, local designs, 2006, 1: 3-21.
- [6] 黄莉.画法几何与工程制图课程思政的实践与探索[J].高等建筑教育, 2023, 32(2): 183-191.
- [7] 刘聃, 黄冬辉, 姜昊天.工程教育认证背景下"画法几何与工程制图"课程持续改进实践[J].图学学报, 2022, 43 (3): 556-562.
- [8] 陈琦, 刘儒德.当代教育心理学[M].北京: 北京师范大学出版社, 2007: 45-68.
- [9] MEANS B, TOYAMA Y, MURPHY R, et al. Evaluation of evidence-based practices in online learning: A meta-analysis and review of online learning studies[R]. Washington, DC: US Department of Education, 2010.
- [10] 高德毅, 宗爱东.课程思政: 有效发挥课堂育人主渠道作用的必然选择[J].思想理论教育导刊, 2017 (1): 31-34.