

基于 OBE 的《画法几何与工程制图》课程教学改革与实践

王福成¹, 刘昶希¹, 马良¹, 毛欣¹, 黄燕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大庆师范学院工程学院, 黑龙江大庆, 中国

*通讯作者

【摘要】成果导向教育即 OBE 理念, 为工程教育专业认证提供了核心框架, 强调以学生最终学习成果反向设计教学活动, 本研究将 OBE 理念融入《画法几何与工程制图》课程思政教学改革, 构建了“目标-内容-方法-评价-改进”的完整课程体系。研究表明, 学生在“规范意识”“团队协作能力”和“职业素养”三个指标上, 均得到改善和提高, 本研究为 OBE 理念下工科课程的思政教学改革提供了可复制、可推广的解决方案与实践证据。

【关键词】OBE 理念; 课程思政; 画法几何与工程制图; 成果导向

【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

工程教育专业认证的三大核心理念是成果导向、以学生为中心和持续改进, 已成为我国工程教育改革的重要指导原则[1]。从 OBE 理念可以看出, 课程目标的设计, 要对学生在完成学习后应具备能力进行布局设计, 课程内容和教学活动以及课程评价, 需要围绕预期成果进行[2], 这一理念为课程教学提供了质量保障, 同时为破解当前工科课程中普遍存在的“重知识轻思政”问题提供了新的课程改革思路。

《画法几何与工程制图》作为土木类专业的专业基础课, 不仅是学生掌握工程语言的基础, 更是培养空间思维能力、工程素养和职业价值观的关键课程之一[3]。传统的教学模式往往关注知识和技能的传授, 课程目标与专业毕业要求关联不够紧密, 评价方式单一且难以全面反映学生的综合素养, 特别是思政育人目标的实现程度缺乏有效的评价与改进机制[4]。如何在工科专业课程中自然、有效地融入思政元素, 实现知识传授、能力培养与价值引领的有机统一[5], 是当前教学改革的重要课题。

尽管已有学者在工程制图课程中探索了 OBE 教学改革和课程思政建设[6,7], 但将二者进行融合, 构建可操作、可评价的“OBE+课程思政”教学模式的研究尚不多见。本研究以黑龙江八一农垦大学土木工程专业为例, 开展

基于 OBE 理念的《画法几何与工程制图》课程思政教学改革, 构建目标明确、评价科学、持续改进的课程体系, 为工科专业课程的思政教学改革提供理论和实践参考。

2.理论基础与改革框架

2.1 理论基础

成果导向教育理论, Spady 提出教育的重点应从“教师教什么”转向“学生学什么”[8], 皮亚杰和维果茨基的建构主义理论认为, 学习是学习者在已有经验基础上主动建构意义的过程[9], 课程思政理论强调将思想政治教育有机融入专业课程教学, 实现全员、全程、全方位育人[10]。

2.2 课程改革设计



图 1.课程改革整体思路

基于上述理论,本研究设计课程改革思路,见图1,确保本课程教学改革具备科学和可持续性。

3.基于 OBE 理念的课程思政教学体系

表 1.《画法几何与工程制图》课程学习成果(部分)

维度	学习成果	毕业要求指标点	思政内容
知识	准确描述点、线、面、体的投影特性及投影规律	掌握工程基础知识	严谨态度和科学精神
知识	掌握国家建筑制图标准规定	熟悉专业相关标准	规范意识和法律意识
能力	运用投影理论解决空间几何问题,绘制组合体三面投影图	分析工程问题的能力	创新意识
能力	绘制规范的建筑施工图	掌握绘图能力	实践动手态度
素养	绘图过程中遵循国家制图标准,具有规范意识	遵守工程职业道德	工匠精神和责任意识
素养	团队项目中有效沟通协作	具备团队协作能力	合作精神和集体意识
素养	分析工程图纸问题,提出合理建议	理解工程师社会责任	工程伦理

为便于评价,将每项学习成果进一步分解为可测量的表现指标,例如,将其中一项成果分解为:在绘图作业中准确应用最新制图标准;能识别图纸中的不规范的地方;能阐述规范应用对工程质量的影响。

3.2 教学内容的设计与思政融入



图 2.基于 OBE 的教学内容设计框架

为了支持学习成果达成成为学习设定的目标,重新调整设计教学内容,将传统按章节组织的知识体系,调整设计为基础认知模块(投影理论、制图基础)→核心能力模块(组合体、建筑图、结构图)→综合应用模块(项目实践、创新设计)三个递进式知识模块,如图2所示,并在每个模块中融入思政元素。

3.2.1 思政案例资源建设

3.1 学习成果分解

针对土木工程专业毕业要求,结合本课程特点,分解形成具体学习成果,见表1所示,学习成果主要覆盖知识、能力、素养维度。

围绕教学模块,开发思政教学案例资源,形成案例库,见表2所示。每个案例包含案例描述、知识点链接、思政内容、讨论问题、教学建议等要素,确保思政教育的系统性和针对性。

表 2.思政教学案例示例

模块	案例名称	核心知识点	思政元素	实施方式	预期成效
基础知识	《营造法式》中的制图智慧	制图发展史	文化自信	案例研讨	民族自豪感
基础知识	画法几何学创立	投影体系建立	科学精神和探索精神	人物传记学习	科学探索
核心能力	港珠澳大桥的“毫米级”精度	精准尺寸标注	工匠精神	工程案例剖析	精益求精
核心能力	火神山医院图纸	建筑施工图设计	责任担当、爱国情怀	案例视频观看	社会责任
综合应用	古代榫卯结构的现代应用	结构详图	文化传承、创新融合	实地观看	创新设计
综合应用	无障碍设施的人性化设计	建筑详图	人文关怀	体验活动	人文关怀

3.2.2 项目设计

设计贯穿整个学习阶段的“别墅群方案设计”项目,将各模块知识点进行串联,项目要求学生以小组形式自由组队,主要完成从建筑方案图形绘制设计,到建筑施工图设计的全过程,主要涵盖总平面布置、建筑平立剖图、节点详图等内容,在完成过程中,强调真实使用环境和实用价值,如要求考虑无障碍设计、节能环保、环境融入等因素,自然融入工程伦理和社会责任教育。

3.3 多元化教学方法实施

采用“三位一体”的教学方法组合,主要体现在以学生为中心,采用项目驱动教学(真实情境、综合任务)、混合式教学(线上基础+线下提升)、协作探究学习(小组合作、解决问题)三种方法,具体见图3,确保不同学情的学生都能有效参与,促进学习和素养的提

高。



图 3. “三位一体”教学方法

3.3.1 项目任务驱动教学

项目教学贯穿学期始终，分为四个阶段实施：

阶段一：项目启动与方案设计，学生对别墅设计进行资料查询和调研，形成初步设计方案，体现“以人为本，实用和美观兼顾”的设计理念。

阶段二：方案图纸绘制，应用投影知识和制图规范，绘制建筑方案图，强化规范意识和严谨作风。

阶段三：深化设计，完成施工图设计，学习复杂工程问题的解决方法。

阶段四：综合表达，整合所有图纸，制作项目报告，进行成果展示和总结。

3.3.2 混合式教学

利用线上学习平台，通过基础知识点的讲解和学习自学，承担画法几何与工程制图课程

基础知识的传授任务，同时借助线上学习平台自有的智能技术，为不同程度的学生，提供个性化的学习路径推荐、答疑辅导以及学习进度跟踪等服务，从而满足不同学习者的差异化需求；线下课堂注重对课程中重点、难点知识内容的深入讲解，通过师生面对面互动，开展项目式研讨、难题攻关以及动手实践训练等教学活动，强化学生的综合应用能力和问题解决能力。

3.3.3 协作探究学习

组建 4-5 人的学习小组，鼓励学生在项目中分工协作、互相学习，定期进行小组讨论、成果互评等环节，培养学生的团队协作能力和沟通能力，同时设计讨论活动，让小组成员就工程实践中的问题进行讨论，提升工程认知。

4.评价体系构建与持续改进机制

4.1 “四维三层”课程过程性评价体系

表 3. “四维三层”过程性评价体系

评价维度	评价内容	评价层次	评价方式	权重	证据类型
知识维度	基础理论掌握	理解记忆	在线测试、课堂提问	15%	测试成绩
	核心概念应用	分析应用	章节作业、案例分析	10%	作业质量
	知识体系构建	综合评价	思维导图、知识总结	5%	知识图
能力维度	基础技能	抄绘作业	随堂抄绘、基础训练	15%	练习作业
	综合应用	独立完成	项目成果、综合作业	15%	综合作业
	创新实践	创新设计	创新设计	5%	创新作品
素养维度	规范意识	遵守规则	标准应用、错误分析	10%	绘图规范
	协作精神	有效合作	小组互评	10%	组员评价
	伦理认知	价值判断	伦理案例分析	5%	分析报告
综合维度	成果整合	作品完整	期末项目整体	10%	项目报告
	反思提升	深入思考	学习心得	5%	心得体会
合计				100.0%	

构建多元的过程化评价体系，该体系全面涵盖知识、能力、素养以及综合四个核心维度，详见表 3，旨在从多个角度对学生的学习情况进行科学、公正的评估，在每一个维度之下，

又进一步细分递进式的评价层次,分别对应基础、进阶与高阶水平,不仅能够反映被评价者在各维度上的当前状态,还可以清晰展现其成长路径与发展潜力,可以有效保障评价过程的全面性与层次性,避免单一指标可能带来的评价偏差,使评价结果更具参考价值和指导意义。

4.2 持续改进方法

建立“评价—分析—反馈—改进”的闭环式持续改进循环机制,全面收集来自学生、同行教师、教学督导等多角度的课程评价数据;科学分析数据,客观衡量教学效果与预期目标之间的差距;剖析造成差距的原因,识别教学内容、教学方法、考核方式或资源配置等方面存在的问题;从而有针对性地制定切实可行的改进措施,将改进方案落实到实际教学过程中,推动教学实践的优化与创新;通过新一轮的课程评价对改进的效果进行检验,形成从评价出发、经由分析与反馈、最终回归评价的完整链条。

5. 教学实践与效果评估

5.1 研究设计

本研究采用对比分析的方式,以黑龙江八一农垦大学 2024 级土木工程专业班级为实验组,实施基于 OBE 的课程思政教学模式;以 2023 级班级为对照组,采用传统教学模式。两组学生在性别比例、高考数学成绩、入学空间能力测试得分等方面无明显差异,具有一定的可比性。

5.2 学习成果分析

通过一学年的教学实践,收集了两组学生在各项学习成果上的表现数据,通过对学生反思日志、项目报告中的开放性反馈进行文本分析,发现实验组学生在以下方面有显著变化:

学生普遍表现出更强的社会责任感和工程伦理意识,学生在反思中写道:通过火神山医院案例的学习,学生深刻认识到工程师不仅是技术工作者,更是社会责任的承担者;许多学生表达了对土木专业更深的认同,大部分学生表示,以前觉得画图很枯燥,现在明白了每一笔每一线都关系到工程安全和人民生命,这份工作很有意义;从外在动机(考试、分数)向内生动力(兴趣、价值)转变。学生做社区服务中心项目,能够主动调研老年人的需求,这让学生觉得学习不只是为了考试,而是为了解决真实问题。

6. 结论

本研究基于土木工程专业毕业要求,确定

了包含知识、能力、素养三个维度的多个课程目标,以目标达成为导向重新调整教学内容,形成教学模块和课程思政案例,并将其嵌入到“投影知识→图样表达→综合应用创新”的知识体系中,此外采用“项目驱动+线上线下混合式教学”的教学方法,在评价体系方面采用“四维三层”多元化评价方式,建立了基于达成度分析的持续改进机制,通过一年的教学实践和实证研究,得出以下主要结论:

(1) 通过明确、可测的学习成果目标,特别是素养类目标的具体化,使课程思政从“软要求”变为“硬指标”,从“难以评价”变为“可测量、可改进”,提升了思政教育的系统性和有效性。

(2) 以支持学习成果达成为目标,反向选择教学内容和设计教学方法,确保思政元素不是外在的“附加”,而是内在的“融合”,项目和真实案例的使用,使思政教育在解决实际问题的过程中自然发生,避免了生硬说教。

(3) “四维三层”的评价体系,不仅关注知识和技能的掌握,更重视素养的内化和综合能力的提升,过程性评价比重的增加和多元化评价工具的使用,使评价更加全面、公平,也更好地引导了学生的学习方向。

参考文献

- [1] 李志义.解析工程教育专业认证的持续改进理念[J].中国高等教育,2015(15):33-35.
- [2] SPADY W G. Outcome-Based Education: Critical Issues and Answers [M]. Arlington, VA: American Association of School Administrators, 1994.
- [3] 何援军.画法几何新解[J].图学学报,2018,39(1):136-147.
- [4] 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.
- [5] 吕露.基于 OBE 的计算机基础课程教改研究——课程思政融入路径探索[J].现代商贸工业,2026,47(11):263-265.DOI:10.19311/j.cnki.1672-3198.2026.11.073.
- [6] 田正林,吴光林,林金波.课程思政一体化背景下画法几何及水利工程制图课程教学探索[J].图学学报,2022,43(6):1115-1120.
- [7] 王云峰,姚昊翊,钟浩等.画法几何与工程制图课程思政教学改革研究——以云南师范大学能源与环境科学学院为例[J].高等

工程教育研究, 2023 (8) : 136-139.

[8] SPADY W G. Choosing outcomes of significance[J]. Educational Leadership, 1994, 51(6): 18-22.

[9] 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: 78-92.

[10] 高德毅, 宗爱东.从思政课程到课程思政: 从战略高度构建高校思想政治教育课程体系[J].中国高等教育, 2017 (1) : 43-46.